

SÉRIE A, N° 889

N° D'ORDRE

1704

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

MISS ETHEL MELLOR

ASSOCIATE OF THE ROYAL COLLEGE OF SCIENCE, LONDON.

1^{re} THÈSE. — LES LICHENS VITRICOLES ET LA DÉTÉRIORATION DES VITRAUX
D'ÉGLISE.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le *28 Janvier 1922* Décembre 1921 devant la Commission d'Examen.

MM. G. BONNIER. . . *Président.*

PORTIER } *Examineurs*
JOLEAUD }

PARIS

LIBRAIRIE GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT

E. ORLHAC, ÉDITEUR

4, RUE DANTE (7^e)

SÉRIE A, N° 889

N° D'ORDRE

1704

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

MISS ETHEL MELLOR

ASSOCIATE OF THE ROYAL COLLEGE OF SCIENCE, LONDON.

1^{re} THÈSE. — LES LICHENS VITRICOLES ET LA DÉTÉRIORATION DES VITRAUX
D'ÉGLISE.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le *28 Janvier 1922* Décembre 1921 devant la Commission d'Examen.



MM. G. BONNIER . . . *Président.*

PORTIER }
JOLEAUD } *Examineurs*

PARIS

LIBRAIRIE GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT

E. ORLHAC, ÉDITEUR

4, RUE DANTE (v^e)

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen MOLLIARD, *Profess.* Physiologie végétale.

Doyen honoraire P. APPELL.

Professeurs honoraires { P. PUISEUX.
VÉLAIN.
BOUSSINESQ.
BOUTY.

E. PICARD.	...	Analyse supérieure et Algèbre supérieure.
GASTON BONNIER.	...	Botanique.
KOENIGS	...	Mécanique physique et expérimentale.
GOURSAT.	...	Calcul différentiel et calcul intégral.
HALLER	...	Chimie organique.
JOANNIS	...	Chimie (Enseignement P. C. N.).
JANET	...	Électrotechnique générale.
WALLERANT.	...	Minéralogie.
ANDOYER	...	Astronomie.
AINLEVÉ	...	Mécanique analytique et Mécanique céleste.
HAUG.	...	Géologie.
H. LE CHATELIER.	...	Chimie générale.
GABRIEL BERTRAND.	...	Chimie biologique.
M ^{me} P. CURIE	...	Physique générale.
CAULLERY.	...	Zoologie (Evolution des êtres organisés).
C. CHABRIÉ	...	Chimie appliquée.
G. URBAIN	...	Chimie minérale.
ÉMILE BOREL.	...	Calcul des probabilités et Physique mathématique.
MARCHIS.	...	Aviation.
JEAN PERRIN.	...	Chimie physique.
G. PRUVOT.	...	Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
ABRAHAM.	...	Physique.
CARTAN	...	Mécanique rationnelle.
CL. GUICHARD.	...	Géométrie supérieure.
LAPICQUE	...	Physiologie.
GENTIL.	...	Géographie physique.
VESSIOT.	...	Théorie des groupes et calcul des variations.
COTTON.	...	Physique théorique et Physique céleste.
DRACH.	...	Mathématiques générales.
C. FABRY	...	Physique.
CHARLES PÉREZ.	...	Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
LÉON BERTRAND.	...	Géologie appliquée.
MAURAIN.	...	Physique du globe.
DANGEARD,	...	Botanique P. C. N.
N.	...	Botanique.
N.	...	Physique.
N.	...	Application de l'analyse à la géométrie.
LEDUC	...	Physique.
HÉROUARD.	...	Zoologie.
RÉMY PERRIER.	...	Zoologie (Enseignement P. C. N.).
LESPIEAU.	...	Chimie.
SAGNAC.	...	Physique théorique et Physique céleste.
RABAUD.	...	Biologie expérimentale.
PORTIER.	...	Physiologie.
BLAISE	...	Chimie organique.
PÉCHARD	...	Chimie (Enseignement P. C. N.).

Professeurs

Secrétaire DANIEL TOMBECK.

A LA MÉMOIRE DE

LOUIS MATRUCHOT

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

DIRECTEUR

DU LABORATOIRE DE BOTANIQUE DE L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE

Souvenir reconnaissant.

A LA MÉMOIRE DE
MES PARENTS ET DE MES SŒURS

INTRODUCTION

On n'a publié, à ma connaissance, aucun travail scientifique sur l'altération des vitraux sous l'influence des lichens. Le regretté professeur Matruchot m'a indiqué ce sujet, et je désire, dès le début de cette rédaction, exprimer mes sentiments de reconnaissance émue à la mémoire du maître si brusquement disparu. M. Matruchot avait suivi de près mes recherches et m'avait prodigué ses conseils éclairés

J'adresse tous mes remerciements à M. Félix Gaudin, artiste verrier, qui m'a procuré si aimablement tous les échantillons que j'ai étudiés.

J'adresse aussi mes remerciements à M. Louis Mangin, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, qui a bien voulu mettre à ma disposition les herbiers de Lichens qui sont dans son service, et à M. le docteur Camus dont l'aide m'a été si précieuse pour les consulter avec fruit.

M. le professeur Gaston Bonnier a bien voulu m'aider pour la rédaction et l'illustration de ce travail; je lui offre l'expression de ma vive reconnaissance.

Paris, décembre 1921.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551416_0021

LES LICHENS VITRICOLES

ET LA DÉTÉRIORATION DES VITRAUX D'ÉGLISE

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS

Échantillon n° 1.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 100 centimètres carrés.

Épaisseur : 3 millimètres.

Verre transparent, incolore.

Cette pièce de vitrail est attaquée et très détériorée sur toute sa surface extérieure. Il y existe de nombreux trous isolés et circulaires d'un diamètre maximum de 1 mm. 25 et d'une profondeur atteignant jusqu'à 0 mm. 60 (fig. 1). Le verre qui séparait des trous, primitivement placés côte à côte, a disparu par suite de la corrosion : de là des creux de contour irrégulier, d'étendue très variable et d'une profondeur maximum de 0 mm. 65. Le fond de ces creux est parfois plus ou moins uni, mais parfois il a l'aspect piqué et irrégulier en raison de l'existence de petites portions de verre, très minces et basses, indiquant les contours des trous primitifs (fig. 1, b). On voit à la loupe binoculaire que les points corrodés sont étroitement bordés de verre opaque et qu'ils sont tapissés de verre irisé et squameux. Le verre,

qui n'est pas entamé, offre une surface légèrement opaque et çà et là irisée.

En outre, la corrosion se manifeste sur l'une et l'autre surface de cette partie du verre qui était antérieurement sertie dans son cadre de

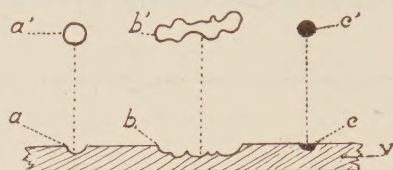


FIG. 1. — *Tranche de verre détérioré (schématique)* : *a, a'*, trou de contour régulier; *b, b'*, trou de contour et de fond irréguliers; *c, c'*, verre opaque sous forme de disque; *v*, verre. — *a, b, c* sont vus en coupe; *a', b', c'* sont vus de face.

plomb ainsi que sur la tranche même du verre. On y remarque des trous, ou circulaires ou irréguliers, dont l'un atteint une longueur de 4 mm. 5, une largeur de 2 mm. 75 et une profondeur de 0 mm. 40. Par ailleurs, la surface intérieure de cette pièce de vitrail n'est que dépolie.

Lichens.

Sur la surface extérieure de ce support, il existe trois espèces de lichens : le *Placodium murorum* var. *cinnabarinum*, le *Rinodina exigua* var. *pyrina* et le *Buellia alboatra* var. *glaucoatra*.

Le *Placodium murorum* var. *cinnabarinum* (phot. 3, pl. I) est fixé sur la majeure partie d'un quart de cette surface et çà et là sur les trois autres quarts. Le lichen est bien développé et en bon état de conservation. Le thalle est en forme de rosette orbiculaire d'un diamètre de 0 mm. 2 environ, correspondant à un trou circulaire : sa partie périphérique est étroitement appliquée sur la surface du verre autour du trou, et sa partie centrale est enfoncée dans le trou même.

Là où les thalles sont fixés sur le verre, creusé par suite de la réunion des trous circulaires, la forme de rosette n'est plus nette, car ces thalles y semblent entre-croisés.

Le thalle de ce lichen est d'une teinte vermillon, mais il est décoloré çà et là en raison de l'altération ; sa surface est un peu pulvérulente. Il est crustacé ; son pourtour est étroit et lobé-plissé, trois lobes pouvant s'y trouver en partie superposés. Ces lobes sont convexes sur le dessus. La partie centrale du thalle est fendillée, aréolée ; ses aréoles portent de nombreuses apothécies et par conséquent leurs contours

se distinguent mal. Les plus jeunes des apothécies se trouvent sur la partie intérieure du pourtour; elles ont la forme urcéolée. Chacune des apothécies est entourée d'un rebord thallin proéminent et concolore au thalle. Leur disque est brun orangé, non pruineux, d'abord plan, puis légèrement subglobuleux, et alors le rebord thallin est un peu refoulé.

La surface supérieure du thalle se colore en pourpre par l'action de la potasse, ainsi que la surface des apothécies.

Des débris de ce lichen existent au fond d'un nombre de parties corrodées de cette surface du verre.

Du *Rinodina exigua* var. *pyrina*, il existe plusieurs petits exemplaires bien conservés. Leur thalle est cendré, fendillé, mince, granuleux et devient jaune pâle par l'action de la potasse. Il porte des apothécies dont le rebord thallin est un peu plus foncé que le thalle et refoulé à la fin. Leur disque est brun foncé, nu, mat, plan au début, puis convexe.

Le *Buellia alboatra* var. *glaucoatra* est représenté par un seul thalle très petit, ne comprenant que quelques aréoles blanchâtres portant une apothécie convexe et d'une teinte noire.

Aucun lichen n'existe sur la surface intérieure de cette plaque de verre.

Échantillon n° 2.

(Phot. 1, pl. I).

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 22 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 1.

Verre transparent, incolore.

Ce fragment de verre est détérioré sur la presque totalité de sa surface extérieure. La corrosion y offre de nombreux points creusés, parfois isolés et de contour circulaire, parfois réunis les uns aux autres et alors de contour irrégulier; le plus grand de ces trous est long de 0 cent. 9 et large de 0 cent. 3. La profondeur de la corrosion atteint jusqu'à 0 mm. 63. On constate à la loupe binoculaire que chacun de ces points creusés est étroitement bordé de verre opaque. La portion de cette surface primitive qui reste est dépolie, sauf çà et là où le verre est encore transparent.

La surface intérieure du fragment n'est que légèrement attaquée; on y distingue quelques petits trous.

Cette partie du verre qui était sertie dans le plomb est corrodée sur l'une et l'autre surface; la corrosion s'y montre sur la tranche même du verre.

Lichens.

Deux espèces de lichens existent sur la surface extérieure du fragment: le *Xanthoria parietina* var. *tumida* et le *Placodium murorum*.

Le *Xanthoria parietina* var. *tumida* est bien développé et bien conservé sur un tiers du support, mais il ne représente pas de forme nette, puisque l'exemplaire n'est évidemment qu'une partie de l'original. Son thalle est d'une teinte orangée à la surface supérieure, il est jaunâtre à la surface inférieure, sauf près du bord de ses lobes et là il garde la teinte orangée. L'une et l'autre surface deviennent pourpre violet par l'action de la potasse.

Ce thalle est foliacé, étalé, membraneux et mat; sa partie périphérique, qui persiste sur une longueur de 1 cent. 5, est divisée en lobes arrondis, crénelés et un peu relevés à leurs bords. Ces lobes portent quelques petites protubérances entourant au sommet un disque orangé foncé qui indique la position des spermogonies.

Presque toute la partie centrale du thalle est boursoufflée, atteignant une épaisseur de 2 mm. 5 et figurant, à sa surface supérieure, des verrues dressées côte à côte. Ces verrues ont une hauteur maximum de 1 mm. 2, et parfois entourent au sommet un disque ressemblant à celui d'une protubérance du thalle. On distingue plusieurs petits lobes parmi ces verrues et, en outre, au niveau de ces dernières, on remarque quelques apothécies d'un diamètre maximum de 1 mm. 0. Ces apothécies ont un rebord thallin concolore au thalle; leur disque est orangé foncé, non prumineux et cupuliforme.

Des rhizines fixent le thalle sur le verre; elles sont un peu éparées, blanchâtres, et élargies à l'extrémité en contact avec le support.

Le *Placodium murorum* ne couvre que 9 millimètres carrés de cette surface du verre. Il en existe deux ou trois exemplaires, tous incomplets par suite de l'altération et en partie repoussés les uns sur les autres. Par conséquent, les lobes de ce lichen ne sont pas bien nets, sauf dans une portion de leur partie périphérique. Ces thalles sont d'une teinte orangée; ils portent quelques apothécies dont le rebord propre est concolore au thalle, et le disque est orangé foncé.

On remarque à la loupe binoculaire que des débris de l'une et l'autre espèce occupent de nombreux points creusés sur cette surface du

support. Les débris de thalle sont encore orangés çà et là, mais la presque totalité en est blanchâtre et poudreuse. La plupart des apothécies restant sur ces débris ont gardé leur teinte orangée; elles sont attaquées par un champignon parasite.

D'autres débris de lichen existent sur la tranche même du verre, mais on ne distingue plus de lichen sur la surface intérieure de ce support.

Échantillon n° 3.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 44 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 7.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

La surface extérieure de cette plaque de verre est seule attaquée; on y remarque des portions opaques sur ses parties jaunes ainsi que sur ses parties grises. Ces portions opaques affectent en général la forme de disques qui indiquent les points où les rhizines du lichen étaient appliquées sur le verre; parfois ces disques sont bien isolés les uns des autres, parfois ils se trouvent entourés de verre moins opaque qu'eux, mais d'une étendue plus grande et indiquant la place des lobes du lichen (phot. 16, pl. III).

On distingue en outre quelques petits trous isolés, ainsi que des trous minimes au niveau des disques opaques; quelques-uns sont soudés entre eux formant ainsi des creux atteignant une longueur jusqu'à 1 mm. 5, une largeur de 0 mm. 5 et une profondeur de 0 mm. 14. Le verre est irisé et squameux sur la surface entière de tous les points creusés.

Lichens.

Un exemplaire du *Xanthoria parietina* existe seul sur ce support, et il est fixé sur la surface extérieure du verre. Le thalle a partiellement disparu, mais une appréciable portion de son pourtour et un peu de sa partie centrale sont encore bien conservées, et indiquent la forme de rosette, d'un diamètre de 5 cent. 8. Ce thalle est foliacé, étalé et mat; il est blanchâtre à la surface inférieure, sauf près des bords où il garde la teinte orangée de la surface supérieure. L'une et l'autre surface se colorent en pourpre violet par l'action de la potasse. La

partie périphérique du thalle est lobée jusqu'à une profondeur de 6 millimètres; ses lobes sont peu divisés, et chaque division est arrondie et crénelée. Quelques petits lobes fixés sur le verre sont isolés du reste du lichen; ils semblent provenir d'une régénération de petites parties du thalle.

Des protubérances concolores, d'une hauteur moyenne de 0 mm. 31, se remarquent à la surface supérieure du thalle; chacune d'elles entoure au sommet un disque d'une teinte orangé vif marquant la position des spermogonies (voir nota).

Le thalle est fixé sur le verre par des rhizines éparses, blanchâtres, courtes, et élargies à l'extrémité où elles sont en contact avec le support.

Cet exemplaire ne porte pas d'apothécies.

NOTA. — Il existe d'autres spermogonies, enfoncées dans l'épaisseur du thalle même, mais je ne les distingue point à la loupe binoculaire.

Echantillon n° 4.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 20 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 3.

Verre : grisaille.

La surface extérieure du support n'est pas attaquée.

On voit à la loupe binoculaire que la surface intérieure est légèrement corrodée là où les lichens ont été enlevés ou sont altérés. Des particules de verre irisé existent sur la surface des lichens ainsi que sur celle de la plaque.

Lichens.

Deux espèces sont fixées sur la surface intérieure du support : le *Diploicia canescens* et le *Pertusaria leucosora*. Il n'existe pas de lichen sur l'autre surface du verre.

Le *Diploicia canescens* est représenté par un seul thalle qui a disparu et régénéré dans sa partie centrale; un peu de sa partie périphérique a également disparu, mais tel qu'il reste, ce thalle est un bel exemplaire. Il est d'une teinte bise générale; sa surface est mate et légèrement pruneuse. Il est crustacé et lobé jusqu'au centre. Ses lobes,

très découpés sur les deux côtés dans toute leur longueur, sont serrés les uns contre les autres et donnent un ensemble ressemblant à des tresses. Ils sont plats sur le dessus, convexes près des bords et un peu élargis aux extrémités. Ce thalle est stérile, mais on remarque sur ses lobes de nombreuses sorédies blanches. La partie profonde du thalle, là où il est en contact avec le verre, est d'une teinte rous-sâtre. Dans toute son épaisseur, il devient jaune foncé par l'action de la potasse.

Du *Pertusaria leucosora*, il existe quatre exemplaires; l'un d'eux s'étend à l'endroit où le pourtour du *Diploicia canescens* a disparu. Ces thalles, en forme de disques d'un diamètre de 0 cent. 5 à 1 cent. 3, sont excessivement minces, fendillés, et cendré plus ou moins foncé; chacun est bordé par des extrémités d'hyphes disposés en trois ou quatre zones concentriques, d'une teinte moitié cendré clair et moitié bise. Ce lichen est stérile, mais ses thalles sont en partie sorédiés. On remarque sur leur surface des réceptacles conidiens, bruns et larges de 0 mm. 13 environ; ils proviennent d'un champignon parasite.

Échantillon n° 5.

Support

Pièce de vitrail.

Surface : .7 cm² 5.

Épaisseur : 3 mm. 4.

Verre : améthyste, translucide.

La surface extérieure est seule attaquée. On remarque, près d'un des sommets de cette pièce, des trous peu profonds et de contour irrégulier, du verre opaque et du verre irisé et squameux. Ce verre altéré ne couvre qu'une surface de 0 cent. 4. Par ailleurs où le support est à nu, on distingue à la loupe binoculaire du verre en poudre.

Lichens.

Quatre exemplaires du *Pertusaria leucosora* (phot. 9, pl. II) existent sur la surface extérieure du support. Trois de ces thalles sont petits, n'ayant comme diamètre que 0,35, 0,75 et 1 cent. 0. Le quatrième est un bel exemplaire, bien développé et bien conservé; il s'étend sur toute la longueur du support, même sur les deux tranches opposées et

presque sur toute sa largeur. Il semble être formé par cinq thalles réunis entre eux. Des zones concentriques, composées d'extrémités d'hyphes, sont nettement dessinées dans la partie périphérique des thalles; leur partie centrale est parfois écailleuse, mais parfois un peu épaissie en raison de ses sorédies. On voit, sur cette partie centrale, de nombreux réceptacles conidiens, bruns, d'un diamètre atteignant jusqu'à 0 mm. 22.

Il n'existe pas de lichen sur la surface intérieure de cette plaque de verre.

Échantillon n° 6.

Support.

Pièce de vitrail.
Surface : 20 centimètres carrés.
Épaisseur : 2 mm. 3.
Verre : grisaille.

La surface intérieure seule est légèrement attaquée. Une ligne irisée et un peu de verre en poudre y sont visibles à la loupe binoculaire.

Lichens.

Il n'existe pas de lichen sur la surface extérieure de cette pièce, mais six exemplaires du *Pertusaria leucosora* sont fixés sur sa surface intérieure. L'un d'eux est en bon état de conservation et réalise tous les caractères décrits ci-dessus. La partie périphérique des autres exemplaires est très altérée; leur partie centrale, réduite en poudre blanche, a également presque disparu.

Échantillon n° 7.

Support.

Pièce de vitrail.
Surface : 20 centimètres carrés.
Épaisseur : 4 mm. 7.
Verre : grisaille.

La surface extérieure seule est faiblement attaquée ; on y distingue à la loupe binoculaire plusieurs trous, ou circulaires ou linéaires, ainsi que du verre poudreux et irisé. Cette surface est légèrement irisée à l'œil nu.

Lichens.

Six exemplaires du *Pertusaria leucosora* se remarquent sur la surface extérieure de cette plaque de verre. Deux d'entre eux se réunissent en un seul thalle d'un diamètre total de 2 centimètres ; un troisième a un diamètre de 1 cent. 4 ; un quatrième de 0 cent. 25, et les deux autres sont réduits en poudre. La portion périphérique de trois de ces thalles a été en partie enlevée lors de l'arrachement de la plaque de sa gaine de plomb, mais il en reste assez pour réaliser les caractères du pourtour de ce *Pertusaria*. La partie centrale de ces thalles est très mince, même écailleuse ; on y distingue de nombreux réceptacles conidiens, bruns.

La surface intérieure de ce support ne porte pas de lichen.

Échantillon n° 8.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 20 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 7.

Verre : bleu de ciel, traité en grisaille à l'intérieur.

Une moitié de la surface extérieure de ce fragment est corrodée jusqu'à une profondeur de 0 mm. 47. Ce verre corrodé a la surface inégale et irisée ; il porte des lichens les mieux conservés, et s'étend jusque sur la partie du fragment antérieurement enchâssée dans sa gaine de plomb. Près d'un des sommets existe une partie opaque, fendillée, de contour irrégulier ; elle a une étendue de 10 millimètres carrés environ. Sur l'autre moitié de cette surface extérieure, on remarque à l'œil nu de l'irisation et de petits trous ; à la loupe binoculaire, on constate du verre squameux dans les trous, et du verre opaque sous forme de disques minimes. La tranche d'un des bords brisés du verre est un peu corrodée çà et là.

La surface intérieure du verre n'est pas détériorée.

Lichens.

Neuf exemplaires du *Pertusaria leucosora* et un de l'*Opegrapha rupestris* existent sur la surface extérieure du fragment.

Le plus grand exemplaire du *Pertusaria leucosora*, quoique incomplet, a un diamètre de 2 cent. 8; il en reste peu du pourtour. La partie centrale est bien conservée; elle a une épaisseur de 4 millimètre environ et porte des sorédies blanches et isolées; on y voit de nombreux réceptacles conidiens, bruns. Par l'action de la potasse, ce thalle devient jaune et ses sorédies deviennent jaune pâle. Les autres exemplaires de ce lichen sont soit très petits, soit plus incomplets que celui qui vient d'être décrit; deux d'entre eux sont en poudre, mais on peut délimiter leur pourtour. Un thalle a continué à croître sur la tranche même de ce bord brisé qui est corrodé.

L'*Opegrapha rupestris* (phot. 12, pl. II) occupe une surface de 8 millimètres carrés; il est à peine visible à l'œil nu, même après avoir été découvert à la loupe binoculaire. Il semble que son thalle est en partie étouffé par le développement de celui du grand exemplaire du *Pertusaria leucosora*. Cependant son thalle apparaît nettement autour de cinq de ses apothécies; il y est mince, continu, blanc et poudreux. Les apothécies atteignent une longueur de 0 mm. 6 et une largeur moyenne de 0 mm. 2; deux sur les quatorze présentes sont bifurquées au milieu de leur longueur et paraissent avoir trois rameaux. Leur rebord propre est gonflé, d'une teinte noir mat; ses deux parties opposées sont tantôt parallèles et rapprochées, tantôt un peu écartées, laissant voir le disque entre elles. Ce disque est noir, mat, non prumineux et plan.

Il n'existe pas de lichen sur la surface intérieure de ce fragment de verre.

Échantillon n° 9.*Support.*

Pièce de vitrail.

Surface : 12 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 millimètres.

Verre : grisaille.

La surface extérieure de la pièce est dépolie par petites plaques que l'on voit à l'œil nu, çà et là.

La surface intérieure offre plusieurs petits trous et un peu de verre irisé et squameux.

Lichens.

Un peu de poudre, composée d'hyphes et de cellules d'algue, existe sur la surface extérieure.

Sur la surface intérieure, on remarque deux exemplaires du *Pertusaria leucosora* d'un diamètre de 0 mm. 8 et de 1 cent. 2. La partie périphérique de l'un d'eux a été partiellement détruite lors de l'enlèvement du plomb qui enchâssait le vitrail. L'un et l'autre thalle sont bien conservés; leur pourtour d'extrémités d'hyphes, disposés en zones concentriques, est net; leur partie centrale est un peu épaisse là où elle est sorédiée. On distingue de nombreux réceptacles conidiens, bruns, sur la surface de ces thalles.

Échantillon n° 10.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 58 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

Origine : Chapelle de Notre-Dame de Fontaine, Finistère.

La surface extérieure de ce fragment porte de petites plaques et des trous, d'une profondeur n'excédant pas 0 mm. 1. Le verre est irisé et squameux à ces points corrodés.

La surface intérieure du fragment porte de nombreux trous visibles seulement à la loupe binoculaire.

Lichens.

De nombreux exemplaires du *Diploicia canescens* et du *Pertusaria leucosora* sont fixés sur la surface extérieure de cette plaque de verre.

Les thalles du *Diploicia canescens* sont éparpillés sur toute cette surface du support; ils semblent développer sans ordre, et donnent l'impression de lichens qui auraient repoussé un peu au hasard là où

d'autres auraient partiellement disparu. La teinte en est bise partout. Le thalle de l'un de ces exemplaires porte de belles sorédiés ; celui d'un autre est sorédié presque sur toute la longueur de ses lobes.

Les exemplaires du *Pertusaria leucosora* ne sont pas bien conservés ; tous sont incomplets. Trois d'entre eux sont sorédiés dans leur partie centrale ; les autres thalles y sont écailleux. On remarque des réceptacles conidiens, bruns, à la surface de chacun de ces thalles.

L'une et l'autre surface de ce fragment de verre sont voilées, çà et là, par une mince couche de poussière, composée de quelques hyphes et de nombreuses cellules d'algue.

Échantillon n° 11.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 38 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 8.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

On aperçoit à la loupe binoculaire, sur l'une et l'autre surface du fragment, quelques trous d'une profondeur maximum de 0 mm. 1, ainsi que du verre opaque sous forme de disques et de lignes. On distingue des parties attaquées sur le jaune comme sur le gris.

Lichens.

Un lichen poudreux, crustacé et verdâtre, mais sans autres caractères précis, couvre à peu près toute la surface extérieure de ce fragment de vitrail. Des paillettes de verre sont mélangées à cette poudre.

Sur la surface intérieure du support, existent trois exemplaires du *Diploicia canescens* et deux du *Pertusaria leucosora*.

Chacun de ces thalles est fixé sur la partie du verre colorée de jaune d'argent, mais deux d'entre eux s'étendent sur la partie traitée en grisaille. Dans l'un des cas des exemplaires de chaque espèce se sont développés côte à côte, et la croissance du *Diploicia canescens* ayant été plus active, les lobes de ce lichen ont dépassé le pourtour du thalle du *Pertusaria leucosora*.

Le seul thalle bien conservé appartient à l'espèce *Diploicia canescens*; son diamètre est de 0 cent. 9. Il est d'une teinte bise, est stérile et ne porte pas de sorédies.

Les deux exemplaires du *Pertusaria leucosora* sont réduits presque en poudre; dans l'un d'eux, la partie périphérique du thalle a complètement disparu par suite de l'altération.

Échantillon n° 12.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 5 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 7.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

Origine : Chapelle de Notre-Dame-de-Fontaine (Finistère).

La surface extérieure du verre est seule attaquée; elle est corrodée presque partout, offrant ainsi des plaques et des trous; ces derniers ont une profondeur atteignant jusqu'à 0 mm. 5. Le peu de la surface primitive qui reste est irisé.

Lichens.

Quatre espèces de lichens existent sur la surface extérieure du verre : le *Diploicia canescens*, le *Lecania erysibe* var. *olivacella*, le *Pertusaria leucosora* et l'*Arthopyrenia chlorotica* var. *olivacea*. Il n'existe pas de lichen sur la surface intérieure du verre.

Le *Diploicia canescens* est représenté par un petit exemplaire dont il n'existe plus que plusieurs lobes, fixés sur le thalle du *Pertusaria leucosora*.

Le *Lecania erysibe* var. *olivacella* occupe plusieurs trous où il s'élève jusqu'au niveau de la surface du verre. Son thalle est crustacé, crevassé, aréolé, à surface granuleuse et de teinte olive pâle. Ses apothécies viennent sur les aréoles du thalle; elles sont nues, d'abord planes et légèrement bordées par le thalle; puis elles deviennent convexes, et leur rebord thallin ne se distingue plus à la loupe binoculaire. Le disque de l'apothécie est roux brun, entouré par son rebord propre plus foncé. Deux de ces apothécies, qui se trouvent côte à côte, ont leur contour déformé par le contact réciproque; chacune d'elles est à peu près demi-circulaire au lieu d'être circulaire.

Le *Pertusaria leucosora* couvre environ un cinquième de cette surface du support. Sa partie périphérique se confond avec les thalles des autres lichens ; par conséquent, son pourtour, composé des extrémités d'hyphes, n'est pas nettement dessiné. Cependant, on peut le constater çà et là, à la loupe binoculaire. Ce thalle est épais de 0 mm. 4 ; il est en partie sorédié et porte des réceptacles conidiens, bruns. Ce *Pertusaria* n'est pas un exemplaire complet, une partie de son thalle ayant été enlevée lors de l'arrachement du verre de son cadre de plomb.

L'*Arthropyrenia chlorotica* var. *olivacea* (phot. 14, pl. II), s'étend sur la surface plane du support. Il apparaît à l'œil nu comme de petits points noirs ; ceux-ci sont des apothécies et des spermogonies peu enfoncées dans le thalle, où un petit trou reste lorsque l'une d'elles est enlevée. L'apothécie, ainsi que la spermogonie, est renfermée dans une verrue noire possédant un petit pore terminal. On ne peut constater, à la loupe binoculaire, si une de ces verrues renferme une apothécie ou une spermogonie. Le thalle est très mince, son épaisseur ne dépassant pas 0 mm. 11 ; il est un peu poudreux, olivâtre, plus foncé dans sa partie périphérique. Cette partie se distingue nettement dans les jeunes exemplaires et paraît striée de nombreux hyphes rayonnant du centre au pourtour.

Échantillon n° 13.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 7 cm² 5.

Épaisseur : 1 mm. 7.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

Origine : Chapelle de Notre-Dame-de-Fontaine (Finistère).

La surface extérieure du verre est corrodée partout ; la corrosion s'y manifeste par des plaques irisées, et par des creux d'une profondeur atteignant jusqu'à 0 mm. 5.

La surface intérieure du fragment n'est pas détériorée.

Lichens.

Les quatre espèces, qui se remarquent sur le dernier échantillon décrit, existent également ici sur la surface extérieure du verre.

Du *Diploicia canescens*, il n'existe qu'un exemplaire très altéré.

Le *Lecania erysibe* var. *olivacella* occupe plusieurs trous peu éloignés les uns des autres; un de ces thalles porte une apothécie.

Le *Pertusaria leucosora* est représenté par deux exemplaires; l'un d'entre eux a été partiellement enlevé avec le plomb du vitrail, l'autre se confond avec des débris poudreux de lichens. La partie centrale du thalle de ce *Pertusaria* est sorédiée et porte des réceptacles conidiens, bruns; les franges d'hyphes se voient mal en raison de l'altération de la partie périphérique du lichen.

L'*Arthopyrenia chlorotica* var. *olivacea* existe sur une plaque corrodée entourant un trou occupé par le *Lecania erysibe*. Son thalle porte quelques apothécies et spermogonies. De nombreux exemplaires tout jeunes se remarquent à la loupe binoculaire; chacun d'eux est circulaire, olivâtre foncé. La surface de ces jeunes thalles paraît rayonnée, probablement à cause des hyphes passant du centre au pourtour. Ils ont un diamètre atteignant jusqu'à 0 mm. 15; s'étendant par la croissance, ils se soudent formant ainsi de plus grands exemplaires.

Échantillon n° 14.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 78 centimètres carrés.

Épaisseur : 3 mm. 3.

Verre : rouge intense.

La presque totalité de la surface extérieure de ce fragment de vitrail est corrodée à une profondeur atteignant jusqu'à 1 millimètre. Des trous de contour régulier et circulaire ont un diamètre variant de 0 mm. 5 à 2 millimètres. Les creux formés de ces trous réunis ont des contours variés; ils ont une longueur maximum de 2 centimètres et une largeur variant de 1 à 3 millimètres. On constate, à la loupe binoculaire, que le verre est opaque au bord des points corrodés, et que les trous non occupés par des lichens sont tapissés de paillettes de verre.

La surface intérieure du fragment n'est pas détériorée par la corrosion.

Lichens.

Trois espèces de lichens existent sur la surface extérieure du support : le *Lecania erysibe* var. *olivacella*, le *Pertusaria leucosora* et

Opegrapha saxatilis. Il n'existe aucun lichen sur la surface intérieure de cette plaque de verre.

Le *Lecania erysibe* var. *olivacella* (phot. 7, pl. II) occupe plusieurs cavités sur une surface de 2 cm² 5, mais il ne s'étend pas sur la surface plane du verre entre ces points corrodés. Le plus petit exemplaire se trouve dans un trou n'ayant comme diamètre que 0 mm. 75; il est composé d'un thalle portant trois apothécies, et ressemble à un nid contenant trois œufs d'une teinte roux brun. Le thalle est toujours crustacé, crevassé, aérolé, olivâtre pâle; sa surface est granuleuse. Les apothécies sont planes d'abord, à peine bordées par le thalle, puis légèrement convexes; alors, leur rebord thallin ne se distingue plus, tandis que leur rebord propre devient distinctement visible à la loupe binoculaire.

La teinte du disque est roux brun; le rebord propre est également roux brun, mais plus foncé que le disque. Plusieurs des aréoles du thalle portent chacune une spermogonie que l'on distingue en raison de son ostiole brun pâle au niveau du thalle.

Du *Pertusaria leucosora*, il y existe de nombreux exemplaires dont les thalles se moulent sur les inégalités de la surface corrodée du verre. Les plus grands exemplaires sont réunis entre eux et suivent la limite de l'ancien cadre de plomb. La partie périphérique du thalle est çà et là bien développée et bien conservée; on y distingue nettement des zones concentriques, alternativement claires et foncées. La partie centrale du thalle est cendré clair ou cendré foncé; il porte des sorédies blanchâtres, tantôt isolées les unes des autres, tantôt confluentes. Le thalle atteint une épaisseur de 2 mm. 8 là où il est sorédié. Des réceptacles conidiens, bruns, se remarquent sur la surface des portions minces de ces thalles.

Opegrapha saxatilis (phot. 13, pl. II) est épars dans des cavités sur la majeure partie de cette surface extérieure du verre. Son thalle est cendré, mince, fendillé, aérolé; les aréoles portent souvent un ou deux points brun foncé et saillants. Ces points sont les ostioles des spermogonies et à côté d'eux, les apothécies prennent naissance; par conséquent, les jeunes apothécies se remarquent sur les aréoles du thalle. Les autres apothécies de ce lichen se voient sur des débris du thalle, et là où l'on ne peut plus constater de thalle à la loupe binoculaire, elles semblent être fixées sur le verre même. Ces apothécies, atteignant une longueur maximum de 1 millimètre et une largeur de 0 mm. 35, sont assez nombreuses, linéaires, ordinairement droites, parfois courbées, toujours sans rebord thallin. Leur rebord propre est gonflé, noir, tantôt mat, tantôt luisant; ses deux parties opposées sont un peu écartées au milieu, rapprochées et parallèles à chaque bout où

une ligne se distingue entre elles. Le disque de l'apothécie est plan ou un peu convexe, noir mat ; il porte parfois une légère poudre jaunâtre.

Échantillon n° 15.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 100 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 6.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure de cette pièce ne porte que quelques petits trous et un peu de verre irisé.

La presque totalité de la surface intérieure est corrodée par plaques irisées, qui se remarquent nettement à travers l'épaisseur du verre ; dans ces plaques, on distingue à la loupe binoculaire de petits trous ainsi que de nombreuses écailles de verre.

Lichens.

Quelques exemplaires du *Diploicia canescens* existent sur la surface extérieure ; le plus petit a un diamètre de 0 cent. 15 et le plus grand de 2 centimètres. Celui-ci porte de nombreuses sorédies sur ses lobes ; sa partie périphérique n'est pas complète. Son thalle est d'une teinte gris verdâtre au pourtour, devenant bise vers le centre ; là où il est déchiré, il est d'une teinte rose. Plusieurs des exemplaires sont réduits en poudre.

Un tissu de lichen, très mince, s'applique sur la surface intérieure du support. Il n'y a pas de caractères précis pour permettre de déterminer ce lichen. Sa structure est partout la même : des hyphes peu enchevêtrés et de nombreuses cellules d'algue incolores ou vert pâle. Ce tissu est sillonné d'hyphes bruns, provenant d'un champignon parasite.

Échantillon n° 16.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 90 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 75.

Verre : transparent, incolore.

La presque totalité de la surface extérieure du losange est attaquée ; la corrosion y a résolu des plaques réunies entre elles et couvrant la plus grande partie de cette surface du support. La plupart de ces plaques sont irisées à l'œil nu ; on y voit, à la loupe binoculaire, des paillettes de verre et, çà et là, du verre opaque. La profondeur de cette corrosion atteint jusqu'à 0 mm. 15. Cette partie du verre, qui était sertie dans son cadre de plomb, a cependant des points corrodés jusqu'à une profondeur de 0 mm. 5 ; on voit, sur la tranche même du losange, des portions corrodées et irisées. De nombreuses particules de verre sont éparpillées sur cette surface du support ainsi que sur la surface des lichens.

Quelques trous circulaires, ayant un diamètre d'environ 0 mm. 5 et une profondeur moyenne de 0 mm. 14, se remarquent çà et là sur la surface intérieure du losange. Ils sont revêtus de paillettes de verre.

Lichens.

Sur la surface extérieure du support existent le *Placodium murorum* et sa var. *subcitrinum*, le *Caloplaca vitricola* var. *violacea* et le *Rinodina exigua* var. *pyrina*.

Le *Placodium murorum* et sa var. *subcitrinum* sont épars sur toute cette surface ; tantôt ils se trouvent côte à côte, tantôt ils sont éloignés l'un de l'autre.

Le thalle du *Placodium murorum* se distingue mal ; il est orangé foncé, fendillé, verruqueux, aréolé. Sa partie périphérique ne se voit plus et ses aréoles sont très minces par suite de l'altération. Ses apothécies sont nombreuses et saillantes ; leur rebord est orangé et leur disque orangé foncé.

Le thalle orbiculaire de sa variété *subcitrinum* se distingue nettement en plusieurs endroits ; il a la teinte jaune citron, est crustacé, aréolé-verruqueux dans sa partie centrale, lobé dans sa partie périphérique ; ses lobes sont étroits, convexes, lobés-palmés à leur extrémité. Cette partie périphérique du thalle est parfois si altérée qu'elle ne se représente que par de menues traces jaunes, fixées sur le verre ; parfois la partie centrale est blanchâtre et granuleuse. Ses apothécies ne sont pas nombreuses ; leur rebord est épais de la même teinte que le thalle ; leur disque est également d'une teinte citron.

Le *Caloplaca vitricola* var. *violacea* n'est guère visible à l'œil nu. Il occupe trois tout petits points, éloignés les uns des autres ; ces exemplaires ont le thalle fauve pâle, fendillé, aréolé ; deux d'entre eux portent chacun deux apothécies, le troisième n'en porte qu'une.

Ces apothécies ont le rebord proéminent, blanchâtre et prumineux ; leur disque est plan, d'une teinte ni franchement fauve, ni franchement violacée.

Le *Rinodina exigua* var. *pyrina* est répandu sur une appréciable portion de cette surface du verre. Le thalle est très mince, fendillé, granuleux, cendré-obscur ; parfois il devient jaune pâle par l'action de la potasse, parfois la coloration est nulle ou très petite. Ses apothécies sont nombreuses ; leur rebord thallin est un peu plus foncé que le thalle et, à la fin, refoulé ; leur disque est brun foncé, mat, nu, d'abord plan, puis convexe.

Échantillon n° 17.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 100 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 6.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure de ce support est très légèrement attaquée ; on n'y distingue que des plaques dépolies, dispersées çà et là, et du verre en poudre là où les lichens ont partiellement disparu.

La totalité de la surface intérieure présente des plaques corrodées, très irisées, dans lesquelles de nombreuses écailles de verre sont visibles à la loupe binoculaire ; cette corrosion se remarque nettement à travers l'épaisseur de la pièce de vitrail.

Lichens.

Deux exemplaires du *Diploicia canescens*, ayant 0 cent. 4 et 2 cent. 2 de diamètre, existent sur la surface extérieure du support. Le grand exemplaire, bien développé et en bon état de conservation, a cependant perdu une portion de son thalle en raison de l'altération ; ses lobes portent des sorédies presque jusqu'au pourtour (phot. 4, pl. I). La teinte est gris verdâtre au bord, tirant sur le bis vers le centre ; elle est rose là où le thalle est déchiré. Des traces de quelques petits exemplaires peuvent encore être distinguées çà et là.

Un tissu de lichen, excessivement fin, s'applique sur toute la surface intérieure du support ; il se présente, à l'œil nu, sous forme de fils incolores et entre-croisés.

Echantillon n° 18.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 82 cm² 5.

Épaisseur : 3 millimètres.

Verre : rouge intense.

La surface extérieure est seule attaquée : la corrosion s'y manifeste sous forme de trous circulaires, et irréguliers, et de plaques superficielles. La profondeur des cavités atteint jusqu'à 0 mm. 7. Des paillettes de verre se voient, à la loupe binoculaire, au fond des trous non occupés par des lichens. Du verre opaque, sous forme de petits disques et au bord des endroits corrodés, est également visible à la loupe binoculaire.

Lichens.

Il y en a trois espèces, le *Ramalina polymorpha* var. *ligulata*, le *Diploicia canescens* et le *Pertusaria leucosora*, sur la surface extérieure.

Le *Ramalina polymorpha* var. *ligulata* (fig. 2) est représenté par



FIG. 2. — Deux thalles du *amalina polymorpha* var. *ligulata*, fixés chacun sur un point creusé du verre vu en tranche : *L*, thalle ; *v*, verre. Gross. 4/3 diam.

une vingtaine d'exemplaires épars sur toute la surface ; chacun d'eux est fixé par une de ses extrémités sur du verre corrodé, généralement dans un trou. Le lichen est brunâtre, dressé, atteint une hauteur de 0 cent. 7 et une largeur de 0 cent. 4 ; il est plus large au milieu qu'à ses extrémités. Le thalle a la forme d'une lanière qui se divise de chaque côté en formant des rameaux parallèles ; il se divise au sommet trois à cinq fois. Des sorédies blanchâtres et granuleuses occupent les bords et les divisions terminales du thalle. La surface est lisse, peu

brillante et légèrement veinée en réseau. Il n'y existe pas d'apothécies.

Le *Diploicia canescens* est représenté par un seul exemplaire. Le thalle a un diamètre de 0 cent. 7; il est de teinte bise à son pourtour, blanchâtre et sorédié à son centre.

Plusieurs exemplaires du *Pertusaria leucosora* s'étendent au bord du support et ont été partiellement enlevés avec le plomb de l'enchâssement; d'autres plus petits sont épars sur la surface du verre. Le diamètre est de 0 cent. 4 à 2 cent. 2. Les franges d'hyphes au pourtour du lichen sont nettes; le milieu du thalle est fendillé, sorédié, et il porte des réceptacles conidiens, bruns.

Des débris d'un lichen crustacé, ressemblant au *Lecania erysibe*, se trouvent dans plusieurs trous; on ne voit sur ces débris ni apothécies, ni spermogonies.

Échantillon n° 19.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 52 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 5.

Verre : bleu Nattier.

L'une et l'autre surface de ce support sont saupoudrées de particules de verre; on n'y distingue à la loupe binoculaire aucune autre corrosion.

Lichens.

Sur la surface extérieure du verre existent deux espèces de lichens : le *Pertusaria leucosora* et le *Pertusaria Wulfenii* var. *flavicans*.

Le *Pertusaria leucosora* est représenté, indépendamment des traces de thalles de cette espèce, par un exemplaire ayant une surface de 5 cm² 5. Ce thalle a été partiellement enlevé avec le plomb du vitrail, mais il est cependant en bon état de conservation. Il est cendré obscur; sa partie périphérique, composée d'extrémités d'hyphes disposés en zones concentriques, est très nette; sa partie centrale est parfois mince et fendillée, parfois sorédiée et épaisse jusqu'à 1 mm. 5.

Les sorédies sont blanchâtres et pour la plupart se confondent, formant des amas atteignant une surface de 0 cm² 24. On remarque sur ce thalle quelques réceptacles conidiens, bruns.

Le *Pertusaria Wulfenii* var. *flavicans* est répandu sur la majeure partie de cette surface du support. Son thalle est parfois gris-jaunâtre et forme une mince couche voilant le verre ; parfois, il est d'une teinte jaune de soufre, épais de 0 mm. 80, crevassé, sorédié et granuleux. La teinte jaune du thalle s'exagère par l'action de la potasse ; elle est plus prononcée que dans l'eau. Ce thalle est stérile.

Le lichen est brunâtre sur un point ; cela est dû aux hyphes bruns d'un champignon parasite.

Quelques restes poudreux de lichen s'étendent sur la surface intérieure de cette plaque de verre.

Échantillon n° 20.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 100 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du losange est dépolie, d'où résultent des plaques de contours variés ; le verre, sur ces points corrodés, est légèrement squameux.

Sur ces parties de la surface intérieure non recouvertes de lichen, on distingue à la loupe binoculaire de tous petits trous, bordés de verre opaque qui forme en outre des disques.

Lichens.

Deux espèces, le *Diploicia canescens* et le *Lepraria flava*, existent sur la surface extérieure du support ; cà et là, elles sont en contact l'une avec l'autre.

Le *Diploicia canescens* est représenté par plusieurs exemplaires, tous très altérés ; quelques-uns ont conservé des lobes, mais de la plupart d'entre eux, il ne reste que des traces du pourtour, ou un peu du centre du thalle poudreux ou sorédié.

Le *Lepraria flava* (phot. 15, pl. III) est éparé sur trois quarts de cette surface du verre. Il se présente sous forme de taches qui, en s'accroissant, se sont souvent réunies. Il est entièrement pulvérulent, finement granuleux, d'une épaisseur atteignant jusqu'à 0 mm. 5, et d'une teinte jaune vif qui devient rouge par la potasse très diluée.

La presque totalité de la surface intérieure du losange est recouverte du *Biatorina erysiboides*. Son thalle est tantôt cendré, tantôt brunâtre, très mince, lépreux, rugueux, fendillé. Il porte de nombreuses spermogonies, souvent agglomérées ; leur ostiole est large, laissant voir la spermogonie qui, étant jaune orangé vif et devenant convexe, ressemble à une apothécie, organe qui n'existe pas dans cet exemplaire.

Échantillon n° 21.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 72 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du losange est dépolie ; on y remarque des plaques de verre squameux dans lesquels de petits trous se distinguent à la loupe binoculaire.

Sur la surface intérieure, la corrosion a déterminé de nombreux trous visibles à l'œil nu et d'une profondeur atteignant 0 mm. 15. Ils sont bordés de verre opaque et tapissés de verre squameux.

Lichens.

Trois espèces existent sur ce support : le *Diploicia canescens* et le *Lepraria flava* à l'extérieur ; le *Biatorina erysiboides* à l'intérieur.

De nombreux exemplaires du *Diploicia canescens*, tous incomplets par suite de l'altération, réalisent cependant les caractères du thalle de l'espèce. Les lobes de quelques-uns d'entre eux se sont fixés sur les débris d'autres thalles. Il existe, en outre, de menues traces de plusieurs autres exemplaires.

Le *Lepraria flava* se voit sur le verre et sur les débris du *Diploicia canescens*. Il y forme des taches jaune vif, pulvérulentes, peu épaisses.

Le *Biatorina erysiboides* recouvre environ trois quarts de la surface intérieure du verre. Le thalle est très mince, fendillé, lépreux, rugueux ; de nombreux hyphes se remarquent sur le thalle, ainsi que sur ces parties du verre où le thalle n'est représenté que par des granulations vertes. Plusieurs spermogonies sont portées par la portion continue du thalle. Les apothécies, visibles à la loupe binoculaire et

peu nombreuses, se trouvent là où les hyphes semblent se croiser; ces hyphes entourent les jeunes apothécies presque comme un rebord thallin.

Quelques apothécies, tout en restant petites, sont complexes, car, après un examen prolongé, on distingue le rebord propre traversant le disque; celui-ci est jaunâtre, puis testacé, plan d'abord, convexe à la fin.

Échantillon n° 22.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 90 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 millimètres.

Verre : transparent, incolore.

De nombreux trous circulaires, quelques-uns soudés entre eux formant ainsi des creux irréguliers, se voient sur la surface extérieure du losange. La plupart de ces points corrodés sont étroitement bordés de verre opaque et tapissés de verre squameux. La corrosion atteint un diamètre de 1 millimètre et une profondeur de 0 mm. 3.

Sur la surface intérieure se distinguent de nombreux creux, tantôt très étroits, tantôt larges de 1 mm. 5. Ils sont revêtus d'écailles de verre et nettement bordés de verre opaque, qui forme en outre des disques. Ceux-ci, en grande partie, sont si petits que, vus à la loupe binoculaire, ils ressemblent à des points blancs.

Lichens.

Deux espèces, le *Diploicia canescens* et le *Lepraria flava*, existent sur la surface extérieure et une espèce, le *Biatorina erysiboides*, sur la surface intérieure de la plaque de verre.

Le *Diploicia canescens* est représenté par quelques traces des thalles, ainsi que par deux thalles dont plusieurs lobes sont en assez bon état de conservation.

Le *Lepraria flava* forme des taches, parfois sur le verre, parfois sur des débris du *Diploicia canescens*. Ces taches sont jaune vif, pulvérulentes, peu épaisses.

Le *Biatorina erysiboides* recouvre la surface intérieure du support. Son thalle est mince, fendillé, lépreux, granuleux, tantôt cendré, ou verdâtre, ou brunâtre; des hyphes se distinguent nettement sur des

parties de la surface du thalle, ainsi que tout autour du thalle là où il n'est représenté que par quelques granulations vertes. Les spermogonies sont nombreuses; elles sont d'abord concaves, puis convexes, parfois simples, parfois composées, d'une teinte jaune orangé vif. Quelques apothécies simples se voient à peine à la loupe binoculaire après un examen prolongé; elles se trouvent là où le thalle est le plus mince; elles sont plus ou moins entourées d'hyphes. Plusieurs apothécies, composées de 3 à 8 disques (fig. 3 A, p. 92), sont portées sur les parties plus épaisses du thalle. Elles sont d'abord planes, puis convexes; leur teinte varie du testacé jaune au testacé roux; leur diamètre atteint 0 mm. 7. Trois jeunes apothécies déjà composées, placées côte à côte, ont l'air de se réunir.

Échantillon n° 23.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 96 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 6.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du support est saupoudrée de particules de verre, particulièrement là où les lichens ont en partie disparu.

La surface intérieure est irisée à l'œil nu; un peu de verre squameux, près du bord, s'y remarque à la loupe binoculaire.

Lichens.

Le *Diploicia canescens* est représenté sur la surface extérieure par plusieurs exemplaires, quelques-uns plus ou moins poudreux, d'autres bien conservés. Leur diamètre varie de 0 cent. 25 à 1 cent. 4 et leur épaisseur atteint jusqu'à 0 mm. 8. Ils sont en forme de rosettes. La teinte est d'un gris verdâtre devenant bise au centre; là où le thalle est déchiré, la teinte est rose; la surface inférieure du lichen est roussâtre. Les lobes du thalle se distinguent bien jusqu'au centre où, dans quelques exemplaires, le thalle est un peu soulevé. Les lobes, sauf dans les petits lichens, portent des sorédies blanchâtres.

Un tissu de lichen, très mince, est appliqué sur la surface intérieure du support.

Échantillon n° 24.*Support.*

Losange de vitrail.

Surface : 72 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 5.

Verre : transparent, incolore.

De petits disques de verre opaque, ainsi que de nombreux trous minimes bordés de verre opaque, se distinguent à la loupe binoculaire sur toute la surface extérieure du losange. Là où des trous sont réunis entre eux, on les remarque à l'œil nu.

La détérioration se manifeste sur la surface intérieure par des plaques superficiellement corrodées, par quelques petits trous et par du verre opaque.

Lichens.

Le *Diploicia canescens* et le *Lepraria flava* existent sur la surface extérieure du support; le *Biatorina erysiboides* existe sur la surface intérieure.

Le *Diploicia canescens* est représenté par de nombreux thalles épars sur toute la surface extérieure du verre. La majeure partie de ces thalles sont très altérés; de quelques-uns, il ne reste que de légères traces. Quatorze exemplaires de ce *Diploicia* ont des lobes bien développés, bien conservés, d'une teinte gris clair; le diamètre de ces lichens varie de 0 cent. 15 à 1 cent. 4.

Un peu du *Lepraria flava* se trouve sur des débris du *Diploicia canescens*; il y forme quatre taches dont trois sont si petites qu'elles semblent être des points jaunes.

Le *Biatorina erysiboides* recouvre environ trois quarts de la surface intérieure du losange. Le thalle est tantôt entièrement granuleux; tantôt, il forme une mince croûte fendillée, lépreuse; de nombreux hyphes se voient sur la croûte et sur le verre même. Des teintes cendrées, jaunâtres, verdâtres et brunâtres se distinguent dans ce thalle. Quelques spermogonies sont portées par la croûte; elles sont jaune orangé vif, puis plus sombres. Les apothécies sont nombreuses, non pruneuses, d'abord planes, puis convexes; elles sont générale-

ment entourées d'hyphes ressemblant à un rebord thallin et s'étendant dans tous les sens. La plupart des apothécies sont portées par les parties granuleuses du thalle là où il est le moins développé; celles-ci sont simples, d'un diamètre atteignant jusqu'à 0 mm. 2. D'autres apothécies sont portées là où le thalle est plus ou moins continu; celles-ci sont composées de trois ou de quatre disques entre lesquels passe le rebord propre. La teinte des disques varie du jaunâtre au testacé roux.

Échantillon n° 25.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 107 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 5.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du losange est saupoudrée de particules de verre.

La surface intérieure est corrodée par des plaques jusqu'à une profondeur de 0 mm. 1. Ces plaques ont une surface atteignant 4 millimètres sur 2 mm. 5. Elles sont formées d'écailles de verre irisé à l'œil nu.

Lichens.

Plusieurs exemplaires du *Diploicia canescens* existent sur la surface extérieure. Ils ont un diamètre de 0 cent. 15 à 2 centimètres, et une épaisseur atteignant 0 mm. 7 au centre où le thalle est sorédié. La forme en rosette est bien réalisée sur un exemplaire d'un diamètre de 0 cent. 7, et en bon état de conservation. La teinte est d'un gris verdâtre devenant bise au centre. Le plus grand exemplaire, qui a partiellement disparu, est partiellement sorédié au centre; quatre autres exemplaires ont été en partie détruits lors de l'enlèvement du cadre de plomb; les débris de deux autres se voient au bord du losange.

Un mince tissu d'hyphes et de cellules d'algue couvre la surface intérieure de la plaque de verre et s'enfonce même dans les parties corrodées; il est étroitement appliqué sur le verre.

Échantillon n° 26.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 90 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 1.

Verre : transparent, incolore.

Toute la surface extérieure du losange est corrodée, d'où résultent des trous très étroits, longs jusqu'à 5 centimètres, ainsi que des trous à peu près circulaires, ayant un diamètre maximum de 0 mm. 5 et une profondeur variant jusqu'à 0 mm. 3. Du verre opaque se voit nettement à l'œil nu; il borde tous les points corrodés et voile la plupart des trous. Quelques-uns de ces trous sont tapissés de verre squameux.

La détérioration de la surface intérieure a résolu un nombre infini de lignes courtes, et de trous d'une profondeur atteignant jusqu'à 0 mm. 2. Lignes et trous sont rapprochés les uns des autres. Tous sont bordés de verre opaque; quelques-uns sont revêtus de verre écailleux. En outre, on y voit, à la loupe binoculaire, des disques de verre opaque et des plaques superficiellement corrodées.

Lichens.

Le *Diploicia canescens* et le *Lepraria flava* existent sur la surface extérieure du losange; le *Biatorina erysiboides* sur la surface intérieure.

Un exemplaire du *Diploicia canescens*, partiellement altéré, partiellement enlevé lors de l'arrachement du verre de sa gaine de plomb, réalise cependant la forme et les caractères du thalle de l'espèce: sa teinte est bise. Des traces de plusieurs autres exemplaires de ce *Diploicia* se remarquent çà et là.

De nombreuses taches du *Lepraria flava* sont fixées sur le verre et sur le thalle du *Diploicia canescens*. Ces taches consistent en une mince poudre jaune vif.

Le *Biatorina erysiboides* recouvre en partie la surface intérieure du support. Son thalle est vert, granuleux, sauf çà et là où il est continu, fendillé, lépreux. Ces portions continues du thalle portent plusieurs spermogonies jaune orangé vif, mais il n'y existe pas d'apothécies.

Échantillon n° 27.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 74 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 7.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure est légèrement corrodée. Du verre en poudre et de nombreux disques opaques se distinguent à la loupe binoculaire ; on remarque des parties opaques et linéaires, là où les disques se sont soudés entre eux. De petits trous, ayant 0 mm. 1 de profondeur, sont également visibles ; ils sont bordés de verre opaque et tapissés de verre écaillé.

Sur la surface intérieure du losange, les trous et les parties opaques du verre se voient à l'œil nu ; la corrosion a une profondeur de 0 mm. 2. Les trous ont un diamètre atteignant 1 mm. 5.

Lichens.

Deux espèces, le *Diploicia canescens* et le *Lepraria flava*, existent sur la surface extérieure du support.

Plusieurs exemplaires du *Diploicia canescens* se trouvent seulement près de deux des bords du losange. Ils sont tous dans un état incomplet ; quelques-uns ont été partiellement enlevés avec le plomb du vitrail ; d'autres ont perdu leur pourtour, et leur centre est en poudre. Il en existe dans lesquels tout le thalle a disparu, sauf la partie profonde qui reste appliquée sur le verre et démontre la forme primitive du lichen. Quelques lobes gris verdâtre se distinguent dans plusieurs des exemplaires les mieux conservés.

Le *Lepraria flava* est représenté par deux taches éloignées l'une de l'autre. L'un des exemplaires a une épaisseur de 0 mm. 45 et un diamètre de 3 mm. 5 ; l'autre se voit à peine sous la forme de quelques points jaunes.

Des débris de lichen se trouvent sur la surface intérieure près du bord et dans les trous du verre. La couleur de ces débris est verdâtre en raison des cellules d'algue qui surpassent en nombre celui des hyphes.

Échantillon n° 28.*Support.*

Losange de vitrail.

Surface : 96 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 6.

Verre : transparent, incolore.

Sur la surface extérieure du support se voient des lignes à l'œil nu ; on remarque à la loupe binoculaire que ces lignes sont formées de minimes trous et de verre opaque sous forme de disques. Du verre en poudre se trouve près d'un des angles du losange.

La détérioration de la surface intérieure consiste en lignes et en trous profonds jusqu'à 0 mm. 25 ; ils se distinguent nettement à travers l'épaisseur du verre.

Lichens.

De petits restes de trois exemplaires du *Diploicia canescens*, ainsi que des traces du *Lepraria flava*, existent sur la surface extérieure du support. Quelques débris, mélangés au verre en poudre et à la poussière, se trouvent sur les bords qui étaient antérieurement enchâssés dans le cadre du plomb.

Le *Biatorina esysiboïdes* recouvre la surface intérieure du support. Son thalle est tantôt entièrement granuleux ; tantôt continu, fendillé, lépreux. Sa teinte est jaunâtre, verdâtre, cendrée et brunâtre. Sur une partie du thalle existent quelques spermogonies jaune orangé vif, ainsi que plusieurs petites apothécies composées, d'une teinte testacé jaunâtre et testacé roux.

Échantillon n° 29.*Support.*

Fragment de vitrail.

Surface : 84 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 5.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du fragment est saupoudrée de particules de verre là où les lichens ont partiellement disparu ; elle est un peu corrodée là où se trouvait le plomb du vitrail.

La surface intérieure est corrodée par de petites plaques squameuses. La corrosion se distingue même à travers le tissu du lichen étroitement appliqué sur le verre.

Lichens.

Le *Diploicia canescens* est représenté à la surface extérieure par un individu presque tout sorédié et ayant un diamètre de 0 cent. 4, ainsi que par plusieurs thalles très altérés.

Quelques débris de lichen existent sur le bord de la plaque qui était enchâssé.

Sur la surface intérieure du fragment se voit un peu de *Lepraria flava* comme une fine poudre jaune étendue çà et là. Un tissu de lichen est intimement appliqué sur cette surface du verre, et quelques débris de lichen y existent également.

Échantillon n° 30.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 95 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 5.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure de ce losange est superficiellement corrodée ; on y distingue quelques petites plaques et lignes.

Là où la surface intérieure est à nu, on voit du verre squameux et de petits trous, ainsi que des disques de verre opaque qui se réunissent entre eux en s'élargissant.

Lichens.

Trois espèces de lichens existent sur ce support : le *Diploicia canescens* à l'extérieur ; le *Biatorina erysiboides* et le *Lepraria flava* à l'intérieur.

Le *Diploicia canescens* n'est représenté que par quelques débris sans aucun lobe bien conservé; ces débris existent près de trois des bords du losange.

Le *Biatorina erysiboides* recouvre à peu près toute la surface intérieure du verre. Son thalle est peu épais, d'une teinte tantôt cendrée, tantôt verdâtre ou brunâtre. Il est parfois complètement granuleux, mais en majeure partie il est continu, lépreux, rugueux et fendillé, de façon à former des plaques relevées à leurs bords. Ce thalle porte quelques spermogonies jaune orangé vif, ainsi que de nombreuses apothécies d'une teinte variant du testacé jaune au testacé roux et d'un diamètre atteignant jusqu'à 4 mm. 5. Plusieurs de ces apothécies sont planes et enfoncées jusqu'au niveau du thalle, mais la plupart d'entre elles sont convexes et saillantes; quelques-unes sont entourées d'hyphes.

Presque toutes les apothécies sur ce thalle sont complexes, composées de 3 à 30 disques environ dont chacun se distingue par son rebord propre ou sa convexité (fig. 3 A, p. 92). Si l'apothécie renferme des disques convexes, elle apparaît en chou-fleur ou en grappe. Parfois les disques eux-mêmes sont complexes et chacun de ces groupements forme une saillie (fig. 3 B, p. 92); alors, au lieu d'une apothécie, il semble y avoir une agglomération d'apothécies dont chacune est elle-même complexe.

Le *Leproria flava* se remarque sur quatre points du thalle du *Biatorina erysiboides*; il y existe très peu de ce lichen.

Echantillon n° 31.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 90 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 65.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du losange est peu détériorée; quelques lignes et de petites plaques de verre squameux sont visibles çà et là à la loupe binoculaire.

Toute la surface extérieure est irisée à cause de nombreuses plaques de verre écailleux qui s'étendent jusqu'à l'extrémité même, sur l'un des bords du losange.

Lichens.

Trois espèces, le *Diploicia canescens*, le *Biatorina erysiboides* et le *Lepraria flava*, existent sur ce support.

Le *Diploicia canescens* n'est représenté que par des restes de plusieurs exemplaires fixés près des bords du losange sur sa surface extérieure.

Le *Biatorina erysiboides* (phot. 10, pl. II) recouvre presque toute la surface intérieure du support. Une portion de son thalle est peu développée, étroitement appliquée sur le verre; l'autre portion est un peu épaisse, fendillée, lépreuse. Celle-ci porte trois apothécies, composées chacune d'environ huit disques, d'une teinte testacée. Les disques de l'une de ces apothécies sont à peu près séparés en deux parties entre lesquelles on distingue nettement, à la loupe binoculaire, un fond brun foncé provenant de l'hyménium.

Ce thalle du *Biatorina erysiboides* est partiellement saupoudré de particules jaunes appartenant au *Lepraria flava* dont il existe en outre deux taches sur le verre même.

Échantillon n° 32.*Support.*

Losange de vitrail.

Surface : 92 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 5.

Verre : transparent, incolore.

A l'œil nu, on voit des plaques dépolies sur toute la surface extérieure du losange; on y voit en outre, à la loupe binoculaire, du verre opaque formant des points blancs et bordant de petits trous.

La corrosion a atteint la presque totalité de la surface intérieure; on y distingue, à la loupe binoculaire, des disques de verre opaque et des plaques squameuses. Cette détérioration se remarque également à travers l'épaisseur du verre.

Lichens.

Le *Diploicia canescens*, le *Biatorina erysiboides* et le *Lepraria flava* existent sur ce support.

Des restes du *Diploicia canescens* persistent sur la surface extérieure du verre près de ses bords, et sur cette partie diagonale marquant la limite d'une bande de plomb qui a antérieurement traversé le losange. Aucun exemplaire de ce *Diploicia* n'est en bon état de conservation.

Quelques petites taches du *Lepraria flava* existent çà et là sur cette surface du support.

Le *Biatorina erysiboides* recouvre la majeure partie de la surface intérieure. Son thalle est tantôt vert ou blanchâtre et granuleux, tantôt cendré obscur ou brunâtre et lépreux. Il porte des spermogonies jaune orangé vif, parfois simples, parfois composées. Il n'existe pas d'apothécies sur ce thalle.

Échantillon n° 33.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 75 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 7.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du fragment apparaît à l'œil nu en partie dépolie ; à la loupe binoculaire, on distingue dans ces parties dépolies de petites plaques et des trous minimes, revêtus de verre opaque et de verre squameux. Des trous sont réunis entre eux sur une portion de la surface du verre, près de l'ancien étui de plomb. La détérioration de la surface intérieure a produit de l'irisation, des disques de verre opaque et des lignes superficielles. Celles-ci se voient nettement à travers l'épaisseur de la plaque de verre ; la plupart de ces lignes existent là où cette surface est recouverte du lichen.

Lichens.

Sur la surface extérieure du support, près de son bord, existent des restes du *Diploicia canescens* ; trois petites taches du *Lepraria flava* y existent également, mais celles-ci sont éloignées du bord de la plaque de verre.

Une moitié de la surface intérieure du verre est recouverte du *Biatorina erysiboides*. Son thalle est tantôt mince et granuleux, tantôt plus épais, fendillé, lépreux ; sa teinte est cendrée, verdâtre et bru-

naître. Il n'y a sur ce thalle qu'une spermogonie jaune orangé vif, mais il y existe de nombreuses apothécies offrant des aspects assez variés. Quelques-unes de ces apothécies sont simples et très petites, d'une teinte jaunâtre, mais la plupart d'entre elles sont composées de 4 à 18 disques. On distingue ces disques en raison de leur surface convexe ou de leur rebord propre. Ces apothécies, renfermant des disques convexes, apparaissent en forme de chou-fleur ou de grappe. La teinte des apothécies complexes varie en général du testacé jaunâtre au testacé roux, mais il en existe qui renferment à la fois des disques testacés et des disques jaunâtres. Ces derniers disques ressemblent à des apothécies simples. Les apothécies sont en grande partie saillantes; quelques-unes sont un peu enfoncées dans le thalle, qui les entoure sans former un rebord thallin. Leur diamètre atteint jusqu'à 0 mm. 5.

Le *Lepraria flava* est épars sur une moitié du thalle du *Biatorina erysiboides*; en outre, il en existe une tache fixée sur cette partie du verre qui était enchâssé dans son cadre de plomb.

Échantillon n° 34.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 91 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du fragment est superficiellement corrodée. On y remarque à la loupe binoculaire que le verre se sépare en petites écailles : de là des plaques dépolies. Du verre en poudre existe sur les points qui portent des traces de certains thalles; de pareilles particules de verre sont mélangées au thalle poudreux d'autres exemplaires.

Sur toute la surface intérieure de ce fragment, on distingue à la loupe binoculaire des disques opaques, ou isolés ou soudés, ainsi que des plaques et de petits trous recouverts de verre écailleux.

Lichens.

On constate deux espèces de lichens sur ce support : le *Diploicia canescens* et le *Lepraria flava*.

De nombreux exemplaires du *Diploicia canescens* sont épars sur la surface extérieure du verre. La plupart d'entre eux n'ont conservé que des traces de leur thalle ; les autres sont tous incomplets par suite de l'altération, mais ils possèdent tous les caractères de l'espèce, sauf qu'ils restent toujours stériles.

Du *Lepraria flava*, on distingue à peine quelques taches sur la surface extérieure du verre, ainsi que deux taches fixées tout au bord de l'autre surface sur les côtés opposés.

En outre, la surface intérieure est en grande partie recouverte d'un tissu de lichen, parfois épaissi et poudreux.

Échantillon n° 35.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 95 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 6 à 3 mm. 5.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du losange est irisée à l'œil nu ; à la loupe binoculaire, on voit qu'elle est saupoudrée de particules de verre, et que du verre, soit opaque, soit squameux, se trouve au bord du losange sur la partie antérieurement enchâssée dans le cadre de plomb.

La surface intérieure est également saupoudrée de particules de verre ; quelques plaques irisées et écailleuses se remarquent à l'œil nu

Lichens.

Il n'existe qu'un exemplaire sur ce support. C'est un *Diploicia canescens* et il se trouve sur la surface extérieure, près d'un des bords. Le lichen est incomplet, une partie du pourtour du thalle ayant été enlevée avec l'extraction de la plaque de sa gaine de plomb ; le centre du thalle a disparu. La forme en rosette du thalle, gênée dans son développement par le cadre de plomb, se trouve modifiée ; celui-ci s'étend en longueur jusqu'à 4 cent. 6, tandis qu'il n'excède pas 1 cent. 8 dans le sens de la surface. Le thalle dans cet échantillon diffère de tous ceux déjà décrits par ses lobes plus étroits, plus serrés les uns contre les autres, et par sa teinte bise générale. Les lobes sont très sorédiés, sauf près du pourtour du thalle. Il n'y a pas d'apothécies.

Quelques débris de lichen existent encore au bord de la plaque de verre, là où elle était enchâssée dans la gaine de plomb.

Quelques débris de lichen se voient aussi sur la surface intérieure du losange; ils ont l'apparence d'une mince couche de poudre.

Échantillon n° 36.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 25 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 2.

Verre : transparent, incolore.

L'une et l'autre surface du fragment sont saupoudrées de particules de verre; sur la surface intérieure se voient, en outre, de petites plaques irisées et squameuses.

Lichens.

Les traces d'un exemplaire du *Diploicia canescens*, ainsi qu'un peu de débris poudreux, existent sur la surface extérieure.

L'autre surface est légèrement couverte d'une poussière composée d'hyphes et de cellules d'algue; cette poussière n'est visible qu'à la loupe binoculaire.

Échantillon n° 37.

Support.

Pièce de vitrail triangulaire.

Surface : 45 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure est irisée à l'œil nu. On voit à la loupe binoculaire du verre en poudre sur toute la surface; sur un des sommets du triangle, on voit aussi des disques et des lignes opaques.

La surface intérieure est également saupoudrée de particules de verre; du verre, ou opaque ou squameux, se trouve au niveau de la partie antérieurement enchâssée par le plomb. Dans ce même endroit existent des débris de lichen.

Lichens.

Aucune espèce ne peut être déterminée sur ce support. Un peu de poussière de lichen existe sur la surface extérieure; pareille poussière couvre presque complètement la surface intérieure qui porte, aussi, les débris de lichen mentionnés ci-dessus.

Échantillon n° 38.

Support.

Pièce de vitrail triangulaire.

Surface : 45 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure est dépolie près du bord; ailleurs, elle est irisée à l'œil nu. On y voit du verre en poudre, ainsi que quelques plaques corrodées à une profondeur de 0 mm. 1 et tapissées d'écailles de verre; ces plaques se remarquent près d'un angle (probablement de la base du triangle) et sur la partie même prise dans la gaine de plomb.

Sur la surface intérieure de la pièce se distingue du verre en poudre, ainsi que quelques plaques corrodées et squameuses qui s'étendent au-dessous et en dedans de la ligne d'enchâssement.

Lichens.

Un peu de poussière, composée d'hyphes et de cellules d'algue, se trouve sur la surface extérieure; une poussière de même nature couvre la totalité de la surface interne. Des débris de lichen existent sur l'une et l'autre surface, au bord de la pièce de verre, là où celle-ci était couverte par le plomb d'enchâssement.

Échantillon n° 39.*Support.*

Pièce de vitrail triangulaire.

Surface : 95 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure est dépolie, sauf au centre où elle est irisée à l'œil nu. La corrosion a formé des plaques, ainsi que des trous, près de l'un des bords et au-dessous de l'enchâssement; du verre opaque se voit près du même endroit. La corrosion atteint une profondeur de 0 mm. 4, une longueur de 1 cent. 4 et une largeur de 0 cent. 4. Les parties corrodées sont tapissées d'écailles de verre.

À sa surface intérieure, le verre démontre de petits trous et des parties opaques en forme de disques. Du verre opaque, ainsi que du verre squameux et irisé, se montre là où se trouvait le plomb d'enchâssement du vitrail, et où se trouvent actuellement des débris de lichen.

Lichens.

Le *Placodium murorum* existe dans les endroits corrodés sur la surface extérieure du support.

Les exemplaires en sont si petits qu'ils se voient à peine à l'œil nu. Ils sont tous incomplets; leur centre a entièrement disparu et leur pourtour partiellement. Quelques lobes jaune orangé se remarquent à la loupe binoculaire, ainsi que quatre apothécies. On trouve également un pourtour incomplet de ce lichen entourant, en partie, une petite excavation circulaire du verre; ce pourtour démontre que le thalle avait la forme de rosette.

Quelques débris de ce *Placodium* occupent des cavités creusées dans le verre; ils sont décolorés et poudreux.

La surface intérieure du support est voilée par une poussière composée d'hyphes et de cellules d'algue. Elle porte également des débris de lichen sur la partie du verre primitivement enchâssée.

Échantillon n° 40.*Support.*

Fragment de vitrail.

Surface : 26 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure est dépolie près du bord et, par ailleurs, irisée à l'œil nu. Un trou linéaire, corrodé à une profondeur de 0 mm. 35, marque la place du bord de l'étui de plomb; la corrosion s'étend sur la portion du verre qui était enfoncée dans cet étui. Le verre corrodé est revêtu d'écailles irisées.

Sur la surface intérieure du fragment de verre, quelques petites plaques superficiellement corrodées se distinguent à la loupe bino-culaire.

Lichens.

Il n'y a aucune espèce de lichen sur cette plaque de verre, seulement un peu de poussière de lichen à sa surface intérieure, particulièrement sur la partie du verre qui était enchâssée.

Échantillon n° 41.*Support.*

Pièce de vitrail.

Surface : 95 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 7.

Verre : transparent, incolore.

On distingue à l'œil nu des plaques irisées sur la presque totalité de la surface extérieure du support; elles apparaissent là où la surface du verre est légèrement fendillée. Ces fentes ne sont guère visibles même à la loupe binoculaire. Du verre opaque et des trous minimes existent sur ces parties de la pièce qui étaient serties dans le plomb.

Sur la surface intérieure du verre, on remarque de nombreux petits trous, peu profonds.

Lichens.

Le *Placodium murorum* est la seule espèce sur ce support et il est fixé sur la surface extérieure. Il en existe plusieurs exemplaires; tous s'étendent sur la partie du verre qui était primitivement enchâssée, et tous sont incomplets par suite de l'altération, mais on peut encore constater qu'ils réalisent les caractères de l'espèce. Leur thalle est en forme de rosette orbiculaire, d'un diamètre maximum de 0 cent. 8; il est orangé, lobé-plissé, fendillé en travers et devient pourpre par l'action de la potasse. Ses lobes sont convexes, d'une épaisseur de 0 mm. 3, mais ils sont parfois réduits à une croûte mince au pourtour extrême du thalle. Les apothécies sont assez nombreuses et portées sur les lobes. Elles sont d'abord urcéolées, puis planes, ensuite convexes; leur rebord thallin est concolore au thalle; leur disque est plus foncé. Le diamètre de ces apothécies atteint jusqu'à 0 mm. 55.

Des débris de lichen, mélangés à la poussière, existent tout au bord où le verre était protégé par son cadre de plomb.

La surface intérieure du support est recouverte d'un tissu de lichen, tantôt blanchâtre et composé de nombreuses cellules d'algue et de nombreux hyphes, tantôt vert et composé presque complètement de cellules d'algue.

Échantillon n° 42.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 95 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 75.

Verre : transparent, incolore.

Toute la surface extérieure du verre est détériorée jusqu'au bord extrême. La corrosion s'y manifeste par des plaques irisées, ainsi que par des trous, soit circulaires, soit irréguliers, d'une profondeur maximum de 0 mm. 4. Ils sont tous tapissés de verre squameux et généralement bordés de verre opaque.

Sur une partie de la surface intérieure, on distingue du verre irisé et de petits trous peu profonds, bordés de verre opaque que l'on remarque également sous forme de disques.

Lichens.

Sur la surface extérieure de cette pièce existent le *Placodium murorum*, le *Caloplaca vitricola* et sa variété *violacea*, et le *Buellia alboatra* var. *glaucoatra*.

Le *Placodium murorum* est épars sur trois quarts de cette surface du support. La forme primitive du thalle ne se distingue plus, le pourtour ayant disparu et les exemplaires s'étant confondus entre eux; cependant, quelques lobes isolés existent çà et là. Cette partie du thalle qui persiste est fendillée, aréolée, verruqueuse et parfois très amincie en raison de l'altération. Sa teinte varie de l'orangé pâle à l'orangé foncé. Les apothécies sont nombreuses et d'une largeur maximum de 0 mm. 43; leur rebord thallin est concolore au thalle; leur disque est orangé plus foncé que le rebord. Le thalle et les apothécies deviennent pourpres par l'action de la potasse.

Le *Caloplaca vitricola* (phot. 5, pl. I) se remarque çà et là sur toute cette surface du verre; parfois il est entouré du *Placodium murorum*. Son thalle est crustacé, mince, fendillé, aréolé, verruqueux, tantôt uni et d'une teinte fauve pâle, tantôt granuleux et blanchâtre. Les apothécies sont nombreuses; elles prennent naissance chacune au niveau d'une aréole du thalle et deviennent saillantes à la fin. Leur rebord thallin est peu épais, entier, persistant, d'abord nu, puis blanc et prumineux. Leur disque est mat, plan, d'une teinte fauve; puis il est un peu prumineux, convexe et plus foncé. Le diamètre de ces apothécies atteint 0 mm. 31. Le thalle et les apothécies ne se colorent ni par la potasse, ni par le chlorure de chaux.

La *Caloplaca vitricola* var. *violacea* (phot. 6, pl. I) existe sur quatre points dont trois sont à côté de l'espèce. Les apothécies sont urcéolées au début et saillantes de bonne heure; leur rebord thallin est proéminent, persistant, d'abord jaune de cire, puis jaune plus foncé, parfois nu et luisant, parfois blanc et prumineux; leur disque est mat, d'une teinte brun violacé, légèrement prumineux, d'abord plan, un peu convexe tout à la fin. Le diamètre de ces apothécies atteint 0 mm. 6.

Le thalle de cette variété est semblable à celui de l'espèce.

Le *Buellia alboatra* var. *glaucoatra* (phot. 11, pl. II) est représenté par plusieurs exemplaires dont trois, côte à côte, sont bien développés et bien conservés. Le plus grand d'eux a un diamètre de 1 cent. 1; son thalle est en forme de disque, crustacé, fendillé, aréolé, cendré et prumineux. Il est épais de 0 mm. 4 dans sa partie centrale, mais aminci dans sa partie périphérique d'où de nombreux hyphes

s'étendent sur la surface du verre. Les apothécies nombreuses, d'un diamètre atteignant jusqu'à 0 mm. 5, prennent naissance sur les aréoles du thalle. Elles sont noires, planes d'abord, puis convexes, couvertes d'une pruine blanche et granuleuse, entourées d'un rebord propre noir qui se voit nettement, sauf dans les plus grandes apothécies. A l'œil nu, ces apothécies paraissent d'une teinte bleuâtre en raison de la pruine. Quelques apothécies jeunes sont entourées d'un bourrelet du thalle.

Sur la surface intérieure du support existe un peu de poussière de lichen, composée d'hyphes et de cellules d'algue.

Échantillon n° 43.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 87 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 3.

Verre : transparent, incolore.

Trois quarts de la surface extérieure de cette pièce sont très détériorés; l'autre quart est moins attaqué. Quelques parties, d'une étendue appréciable, sont nettement irisées à l'œil nu; on y distingue à la loupe binoculaire un léger fendillement de la surface du verre (phot. 17, pl. III). Autour de ces parties irisées et aussi ailleurs, la corrosion offre de nombreux points creusés, parfois isolés, parfois réunis entre eux; ils sont tapissés de verre squameux, souvent bordés de verre opaque, et atteignent une profondeur maximum de 0 mm. 2.

Sur la surface intérieure on constate des trous, ainsi que du verre opaque sous forme de lignes et de disques; cette détérioration n'est guère visible à l'œil nu, sauf au bord extrême de la plaque de verre.

Lichens.

Le *Xanthoria parietina*, le *Placodium murorum* var. *pulvinatum*, le *Caloplaca vitricola* et le *Rinodina exigua* var. *pyrina* existent sur la surface extérieure de ce support.

Le *Xanthoria parietina* n'est représenté que par quelques lobes stériles, d'une teinte orangée, mais blanchâtre çà et là; ces lobes sont assez bien conservés pour réaliser les caractères du thalle de l'espèce.

Le *Placodium murorum* var. *pulvinatum* comprend quelques petits thalles incomplets; en outre, il couvre une surface de 2 centimètres carrés là où plusieurs exemplaires confluent. Le thalle est en forme de rosette d'une teinte orangée; sa partie périphérique est étroite, lobéeplicée, composée de lobes convexes, un peu découpés et crénelés à l'extrémité; sa partie centrale est fendillée, aréolée et verruqueuse. Les apothécies sont urcéolées d'abord, puis convexes, d'un diamètre atteignant jusqu'à 4 millimètres. Le grand exemplaire a autant d'apothécies que d'aréoles et, par conséquent, ces dernières se distinguent mal; un deuxième thalle ne porte pas d'apothécies, et ses aréoles sont nettement dessinées, mais très mince par suite de l'altération.

Le *Caloplaca vitricola* est représenté par deux exemplaires portant des apothécies larges de 0 mm. 35. Parmi les aréoles de l'un d'eux existent quelques lobes du *Placodium murorum*; l'autre est partiellement caché par des lobes du *Xanthorina parietina*.

Le *Rinodina exigua* var. *pyrina* (phot. 8, pl. II) est peu répandu; on le remarque à l'œil nu en raison de ses nombreuses apothécies brun noir, larges de 0 mm. 3. Son thalle, d'une épaisseur de 0 mm. 25, est fendillé, granuleux, cendré. Le rebord thallin de l'apothécie est un peu plus foncé que le thalle et refoulé à la fin.

Echantillon n° 44.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 93 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. à 2 mm. 7.

Verre : transparent, incolore.

Une partie de la surface extérieure du verre est très irisée et squameuse; une autre partie est dépolie; une troisième est roussâtre, sillonnée de lignes blanchâtres.

Sur la surface intérieure, se voit du verre opaque formant des disques et bordant de petits trous qui sont tapissés d'écailles de verre.

Lichens.

Le *Placodium murorum*, le *Caloplaca vitricola* et le *Rinodina exigua* var. *pyrina* existent sur la surface extérieure du support.

Le *Placodium murorum* n'est guère visible à l'œil nu. Il en existe une petite rosette isolée, ainsi que quatre apothécies et des restes de lobes confondus avec le *Rinodina exigua*.

Le *Caloplaca vitricola* couvre trois petits points. Son thalle est toujours fendillé, aréolé, fauvâtre et uni, ou blanchâtre et granuleux. Ses apothécies sont larges jusqu'à 0 mm. 5.

Le *Rinodina exigua* var. *pyrina* est répandu en groupes sur une moitié de la surface du verre. Il est très net à l'œil nu, ses apothécies brun noir étant nombreuses, larges de 0 mm. 35 et assez saillantes. Son thalle est bien développé, bien conservé, cendré, granuleux, épais de 0 mm. 3.

Sur la surface intérieure du support, particulièrement au bord extrême, existe de la poudre composée d'hyphes et de cellules d'algue.

Echantillon n° 45.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 64 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure est saupoudrée de particules de verre là où les lichens sont partiellement altérés; elle est corrodée en plaques irisées dans la portion qui était enchâssée.

Sur la surface intérieure du verre, on peut voir au bord un peu d'irisation.

Lichens.

Le *Xanthoria parietina* se montre sur la surface extérieure. Un exemplaire n'ayant qu'un diamètre de 3 mm. 5 est néanmoins complet. Le thalle forme une rosette, orangée, étalée et foliacée; il est découpé, presque jusqu'au centre, en des lobes aux divisions arrondies et crénelées.

Une partie du pourtour d'un autre exemplaire persiste sur une longueur de 2 centimètres; le reste de ce lichen a disparu, étouffé par la présence à sa surface d'un amas de terre. Quelques lobes de ce *Xan-*

thoria se voient encore épars sur cette terre, d'autres lobes en sont presque couverts.

Des débris de lichen, mélangés à beaucoup de poussière, se trouvent sur la partie du verre qui était enchâssée dans sa gaine de plomb.

Sur la surface intérieure du support, on ne distingue pas de lichen.

Echantillon n° 46.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 58 centimètres carrés.

Epaisseur : 3 mm. 2.

Verre : vert émeraude.

Toute la surface extérieure du fragment est corrodée en trous jusqu'à une profondeur de 0 mm. 35. Ces trous sont bordés de verre opaque. Du verre en poudre se voit au fond des trous non occupés par des lichens.

La surface intérieure est saupoudrée de particules de verre.

Lichens.

Deux espèces existent sur la surface extérieure : le *Diploicia canescens* et le *Pertusaria leucosora*.

Du *Diploicia canescens* n'existe qu'un thalle, très incomplet, qui n'est plus représenté que par quelques lobes fixés sur des débris d'un autre thalle.

Du *Pertusaria leucosora*, existent de nombreux exemplaires qui s'étendent le long de deux des bords du support et occupent presque tous les trous de la plaque. On distingue nettement des franges d'hyphes sur le pourtour des thalles et, à la surface, des sorédies blanchâtres isolées les unes des autres. $\frac{5}{2}$ Le thalle atteint une épaisseur de 0 mm. 8.

Sur l'un des bords, se trouvent des débris de lichen vert qui se colorent en violet pâle par l'action de la potasse.

Une poussière de lichen voile la surface intérieure.

Echantillon n° 47.*Support.*

Losange de vitrail.

Surface : 74 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du losange est dépolie près du bord ; elle est un peu irisée et squameuse au niveau de la partie autrefois enchâssée, et par ailleurs, elle porte des trous résultant d'une corrosion superficielle. On distingue du verre en poudre, particulièrement là où les lichens sont en partie altérés.

Toute la surface intérieure est corrodée par des trous qui se distinguent bien à travers l'épaisseur du verre. Ils ont peu de profondeur. Du verre opaque borde les trous et existe aussi sous forme de disques.

Lichens.

Plusieurs exemplaires du *Diploicia canescens* sont épars sur deux des côtés du losange à sa surface extérieure. Trois d'entre eux, quoique incomplets, réalisent tous les caractères du thalle de l'espèce. Le reste des exemplaires est plus ou moins altéré.

Sur l'une et l'autre surface du support, on distingue des traces du *Lepraria flava* fixées soit sur la surface même du verre, soit sur des débris de lichen, et aussi sur la partie du verre qui était enchâssée dans le plomb.

La majeure partie de la surface intérieure est couverte d'un mince tissu de lichen qui s'enfonce dans les trous. Ce tissu ne possède aucun caractère précis qui permette de déterminer l'espèce à laquelle il appartient.

Échantillon n° 48.*Support.*

Pièce de vitrail.

Surface : 34 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 5.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

L'une et l'autre surface du support sont saupoudrées de particules de verre; sur la partie jaune et sur la partie grise, on distingue de petits disques opaques.

Lichens.

La surface traitée en grisaille (l'intérieur) porte cinq exemplaires du *Pertusaria leucosora*. Tous sont incomplets; l'un d'eux, sur la partie grise, est même réduit à l'apparence d'un point blanc. Trois autres, qui se trouvent sur la partie jaune du verre, réalisent bien les caractères de l'espèce; le cinquième, sur le gris, est tout sorédié.

Quelques débris de lichen, ainsi qu'une poussière composée d'hyphes et de cellules d'algue, sont épars sur cette surface.

L'autre surface du verre est couverte d'une poussière de lichen verdâtre.

Echantillon n° 49.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 72 centimètres carrés.

Epaisseur : 1 mm. 4.

Verre : grisaille.

En raison du grand développement des lichens, de petites portions seulement de la surface extérieure du verre sont visibles; mais là où elle l'est, grâce à l'enlèvement ou à l'altération des lichens, on voit de l'irisation, quelques plaques corrodées superficiellement, du verre opaque et du verre en poudre. Ce dernier existe même sur toute la surface irrégulière des lichens eux-mêmes.

La surface intérieure du fragment est saupoudrée de particules de verre.

Lichens.

La surface extérieure est couverte d'exemplaires du *Pertusaria leucosora*, tous incomplets et se confondant les uns avec les autres. Ça et là, des franges d'hyphes indiquent le pourtour d'un thalle; ce pourtour est bien conservé sur deux exemplaires d'un diamètre de 3 cent. 8 et 2 cent. 5. Ceux-ci ont le thalle pâle, excessivement mince, écailleux ça et là, un peu granuleux, fendillé, portant des réceptacles

conidiens, bruns; le thalle est plus épais là où il est sorédié. Le reste du support est couvert de thalles dont les sorédies sont groupées en amas, de forme, d'étendue et de profondeur variables. Le plus grand de ces amas a une surface d'environ 1 cent. 75 et une épaisseur de 5 mm. 2. La teinte de ses thalles varie du cendré pâle au cendré foncé; une partie est légèrement jaunâtre.

La surface intérieure du support est couverte d'une poudre de lichen verdâtre.

Echantillon n° 50.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 40 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 2.

Verre : grisaille.

On remarque sur la surface traitée en grisaille (l'intérieur) des trous d'une profondeur maximum de 0 mm. 3. Ces trous ne sont pas nombreux et leurs diamètres n'atteignent pas plus de 0 mm. 5. Ils sont revêtus de paillettes de verre et étroitement bordés de verre opaque.

L'autre surface (l'extérieur) est plus corrodée et aussi plus irrégulière. On y voit des trous de contour varié, longs de 1 centimètre et larges de 0 cent. 3, bordés de verre opaque et tapissés de verre squameux. La corrosion atteint une profondeur jusqu'à 0 mm. 4.

Lichens.

Le *Pertusaria leucosora* est représenté par plusieurs exemplaires sur la surface traitée en grisaille. Le plus grand, formé de deux thalles qui se sont réunis, a un diamètre de 2 cent. 3; il est bien conservé à l'exception d'une partie de son pourtour qui a disparu; sa partie centrale porte des sorédies blanchâtres. Deux autres exemplaires sont également en bon état de conservation; l'un a continué sa croissance autour de la tranche du bord qui était serti dans le plomb. D'autres thalles sont plus ou moins altérés; de l'un, il ne reste que sa partie centrale toute sorédiée, mais celle-ci atteint une épaisseur de 1 millimètre.

Sur l'une et l'autre surface existent des débris de lichen ressemblant à une poudre plus ou moins épaisse. Ces débris se trouvent sur la surface plane du verre et aussi dans des trous; la majeure partie en est verte et composée d'hyphes et de nombreuses cellules d'algue.

Echantillon n° 51.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 60 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 75.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure de ce support est dépolie par petites plaques visibles à l'œil nu; à la loupe binoculaire, on remarque sur cette surface quelques petits trous et du verre en poudre.

Sur la surface intérieure, on distingue à la loupe binoculaire de tout petits trous, du verre en poudre, et du verre opaque sous forme de disques.

Lichens.

Deux espèces, le *Diploicia canescens* et le *Pertusaria leucosora*, existent sur la surface extérieure de cette pièce de vitrail.

Le *Diploicia canescens* est représenté par trois exemplaires; deux des trois ne sont que des fragments de thalle, mais ces parties restantes sont bien développées et bien conservées. Le troisième est complet et se trouve sur le thalle sorédié d'un *Pertusaria leucosora*; il se moule sur les inégalités du lichen qui lui sert de support. Il a un diamètre de 6 millimètres environ.

Le *Pertusaria leucosora* et ses débris couvrent presque toute cette surface du verre. Le pourtour du thalle reste encore dans quelques exemplaires, ainsi que leur partie centrale, mince, fendillée, portant des sorédies, isolées et blanchâtres, et des réceptacles conidiens, bruns. Mais ces thalles sont en majeure partie sorédiés, cendré obscur, d'une épaisseur atteignant jusqu'à 2 mm. 3.

La surface intérieure de cette plaque de verre est légèrement couverte de poussière de lichen, qui est verte là où elle est composée principalement de cellules d'algue.

Echantillon n° 52.*Support.*

Fragment de vitrail.
Surface : 7 cm² 5.
Épaisseur : 1 mm. 2.
Verre : grisaille.

La surface extérieure, près d'un angle, est corrodée par de petits trous bordés de verre opaque.

L'une et l'autre surface du support sont saupoudrées de particules de verre.

Lichens.

Le *Pertusaria leucosora* couvre à peu près la totalité de la surface extérieure du verre. On ne peut pas distinguer nettement combien d'exemplaires concourent à ce revêtement; ils se confondent complètement; leur pourtour se distingue à peine. Le thalle est cendré-obscur, sorédié et épais jusqu'à 2 mm. 4.

La surface intérieure du verre est couverte d'une poussière de lichen.

Echantillon n° 53.*Support.*

Fragment de vitrail.
Surface : 34 centimètres carrés.
Épaisseur : 2 mm. 2.
Verre : grisaille.

La surface extérieure du fragment est tout entière dépolie. Des creux irréguliers se voient épars sur une partie de cette surface; une plaque corrodée s'étend sur toute la longueur de l'autre partie du fragment. La plaque est couverte de paillettes de verre irisé; les creux sont bordés de verre opaque.

Du verre en poudre existe sur l'une et l'autre surface.

Lichens.

Le *Pertusaria leucosora* couvre les deux tiers de la surface extérieure du verre. Aucun des exemplaires de ce lichen ne se montre à l'état parfait; tous, ils se confondent les uns avec les autres; tous sont partiellement altérés. Quelques débris des parties centrales du thalle persistent dans les portions creuses du verre; des débris des parties périphériques du thalle se voient sur la surface dépolie du verre. D'autres thalles, plus complets, portent des sorédies; on y distingue aussi des réceptacles conidiens, bruns. Le thalle atteint une épaisseur de 0 mm. 3.

Les lichens ont continué à croître sur la tranche des deux bords brisés du verre; de là, deux exemplaires du lichen se sont fixés en partie sur l'une des surfaces du support, en partie sur l'autre.

Un autre exemplaire du *Pertusaria leucosora* s'est développé sur la surface intérieure du verre et de là, en poursuivant sa croissance, a presque atteint la surface extérieure de la plaque.

Une poussière, composée de cellules d'algue et d'hyphes, existe sur la surface intérieure du verre.

Echantillon n° 54.*Support.*

Fragment de vitrail.

Surface : 22 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 3.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

Là où la surface du support n'est pas recouverte par des lichens, on distingue à la loupe binoculaire de petites plaques corrodées sur les parties jaunes, et des lignes de verre opaque sur les parties grises.

L'une et l'autre surface sont saupoudrées de particules de verre.

Lichens.

Le *Pertusaria leucosora* couvre presque toute la surface extérieure et s'étend, en recouvrant trois bords brisés, sur la surface intérieure

jusqu'à une distance de 3 millimètres. Les thalles des lichens se confondent les uns avec les autres; aucun d'eux n'est complet. Leur teinte est cendré-obscur; leur pourtour se distingue mal; les thalles portent des réceptacles conidiens, bruns, là où ils restent minces. La majeure partie de ces thalles est sorédiée, ce qui rend leur surface très irrégulière, leur épaisseur variable atteignant un maximum de 2 mm. 4.

Des débris de lichen se trouvent sur la surface intérieure du verre, ainsi qu'une poussière composée presque entièrement de cellules d'algue.

Échantillon n° 55.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 44 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 millimètres.

Verre : jaune d'argent.

Le développement des lichens ne laisse libre que de très petites parties de la surface extérieure de la plaque, mais là où celle-ci est à nu, on distingue de petits disques et des lignes de verre opaque.

Du mortier est appliqué sur la surface extérieure; du plomb et du mortier couvrent presque toute la surface intérieure.

Lichens.

Le *Pertusaria leucosora* couvre la surface extérieure du verre, et en deux endroits où se trouve du mortier le lichen a poussé par-dessus. Dans cette masse confuse, on distingue difficilement les individus qui la composent, et il est presque impossible de suivre le contour de l'un d'eux. Les thalles sont presque complètement sorédiés : de là, l'extrême irrégularité de leur surface; leur épaisseur atteint 5 millimètres.

Sur la surface intérieure du verre, existe un peu de poussière composée d'hyphes et de cellules d'algue.

Échantillon n° 56.*Support.*

Fragment de vitrail.

Surface : 10 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 5.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

Sur la surface extérieure, le verre est corrodé, d'où résultent des plaques et quelques trous, d'une profondeur atteignant 0 mm. 4 et d'une largeur maximum de 1 mm. 5. Ils sont bordés de verre opaque et tapissés de verre squameux. La corrosion se montre sur les parties jaunes et sur les parties grises.

La surface intérieure du fragment est saupoudrée de chaux.

Lichens.

Le *Pertusaria leucosora* couvre la plus grande partie de la surface extérieure du support. Les exemplaires en sont tous incomplets et partiellement altérés. Il existe des traces du pourtour du thalle ; celui-ci est tantôt excessivement mince et cendré, tantôt plus épais, fendillé, cendré obscur, bordé de blanc.

Sur la surface intérieure du verre, on voit une poussière composée de cellules d'algue et de restes d'hyphes.

Échantillon n° 57.*Support.*

Fragment de vitrail.

Surface : 38 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 4.

Verre : grisaille.

Origine : Chapelle de Kergoat, Quéménéven (Finistère).

La surface extérieure du fragment est corrodée : de là, de petites plaques squameuses et des trous ayant une profondeur atteignant jusqu'à 0 mm. 2. Très peu de cette surface est visible.

Une corrosion superficielle a atteint, çà et là, la surface intérieure qui porte, en outre, du verre en poudre.

Lichens.

La surface extérieure du verre est couverte de thalles du *Pertusaria leucosora* et de leurs débris.

Quelques exemplaires sont étendus jusqu'au bord extrême de la plaque qui était serti dans le plomb. Aucun exemplaire n'est complet, mais tous les caractères du thalle peuvent être constatés sur eux. Leur thalle sorédié offre une surface très irrégulière ; son épaisseur maximum est de 1 mm. 5.

La surface intérieure est plus ou moins couverte d'une poussière de cellules d'algue.

Echantillon n° 58.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 15 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 6.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

Origine : Chapelle de Kergoat, Quéménéven (Finistère).

La surface extérieure du fragment est corrodée en plaques et en lignes sur l'une et l'autre de ses parties différemment colorées. Chacune de ces portions corrodées est étroitement bordée de verre opaque et atteint une profondeur jusqu'à 0 mm. 175.

Sur la surface intérieure, on distingue deux petits disques opaques et du verre en poudre.

Lichens.

Le *Pertusaria leucosora* couvre presque toute la surface extérieure de la plaque. Les exemplaires de ce lichen se confondent les uns avec les autres, et sont tous incomplets ou partiellement altérés. On y voit des pourtours des thalles, et aussi des sorédies distinctes les unes des autres. Le thalle, sorédié et à surface irrégulière, a une épaisseur maximum de 0 mm. 5.

Des débris de lichen occupent les parties creuses, corrodées.

Sur la surface intérieure du support se trouvent quelques débris de lichen, ainsi qu'une poussière verte entièrement composée de cellules d'algue.

Echantillon n° 59.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 106 centimètres carrés.

Epaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure est légèrement saupoudrée de particules de verre.

La surface intérieure du losange est corrodée en plaques irisées qui se voient à l'œil nu, particulièrement à travers l'épaisseur du verre. On remarque à la loupe binoculaire que ces plaques sont composées de verre squameux.

Lichens.

Plusieurs exemplaires du *Diploicia canescens* existent sur la surface extérieure. Deux d'entre eux sont complets et en bon état de conservation ; l'un de ceux-ci a un diamètre de 0 cent. 125, et l'autre de 1 cent. 45. Ce dernier a une teinte gris bleuâtre au bord et bise au centre ; là où le thalle est déchiré, il est rose. Les lobes portent des sorédies. Un troisième exemplaire, d'un diamètre de 1 cent. 2, a été partiellement enlevé ; cependant, il réalise bien tous les caractères du thalle de l'espèce ; il est de teinte bise partout. Le reste des exemplaires est plus ou moins altéré et, en majeure partie, suit le bord de la plaque de verre.

La surface intérieure du support est couverte d'un tissu de lichen excessivement mince, étroitement appliqué sur le verre, et compose principalement d'hyphes. Ça et là, ce tissu devient plus épais et, alors, il ressemble à des débris de lichen dans lesquels les cellules d'algue se représentent en grand nombre. Ces parties, plus épaisses, sont tantôt vertes, tantôt brunes, tantôt cendrées.

Echantillon n° 60.*Support.*

Pièce de vitrail.

Surface : 68 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 7.

Verre : transparent, incolore.

Cette pièce de vitrail est à peine détériorée. L'une et l'autre surface sont légèrement saupoudrées de particules de verre et, en outre, la surface intérieure est irisée. On remarque cette irisation à travers l'épaisseur de la plaque de verre.

Lichens.

Sur la surface extérieure existent des débris d'une douzaine d'exemplaires du *Diploicia canescens*. L'un d'eux présente des lobes plus ou moins réduits en poudre, mais encore assez nets pour réaliser les caractères du thalle de l'espèce.

La surface intérieure du support est recouverte du *Biatorina erysioides*. Son thalle, tantôt blanchâtre, tantôt verdâtre, est excessivement mince et granuleux. Des hyphes réunissent les parties épaisses et granuleuses du thalle, et se distinguent le plus nettement en s'étendant autour de ces granulations portant des apothécies.

Les apothécies sont nombreuses, planes d'abord, puis convexes, d'un diamètre atteignant 0 mm. 2 environ. Leur teinte varie du jaunâtre au testacé. La plupart d'elles sont simples ; quelques-unes des plus grandes sont composées de 2 à 4 disques.

Echantillon n° 61.*Support.*

Pièce de vitrail.

Surface : 81 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 2.

Verre : transparent, incolore.

On voit de nombreux trous circulaires sur la presque totalité de la surface extérieure de cette pièce de vitrail ; la plupart de ces trous

sont isolés les uns des autres, mais quelques-uns se sont réunis. Ils ont un diamètre, ainsi qu'une profondeur, de 0 mm. 3 environ, et ils sont tapissés d'écailles de verre. Sur cette partie du verre qui était sertie dans le plomb, on remarque quelques plaques et lignes recouvertes de verre squameux et irisé. En outre, cette surface du support est saupoudrée de particules de verre.

Sur toute la surface intérieure de cette pièce, on constate à la loupe binoculaire de nombreux petits trous, bordés de verre opaque qui existent également sous forme de disques et de lignes.

Lichens.

Trois espèces de lichens existent sur la surface extérieure de ce support : le *Placodium murorum* var. *tegulare*, le *Lecanora albella* sous-espèce *galactina* et le *Buellia alboatra* var. *glaucoatra*.

Le *Placodium murorum* var. *tegulare* est représenté par une cinquantaine d'exemplaires dont quelques-uns se confondent les uns avec les autres. Leur thalle est crustacé et en forme de rosette, d'un diamètre atteignant jusqu'à 4 mm. 5. Leur teinte varie du jaune orangé à l'orangé vif. Le pourtour du thalle est lobé-plissé ; ses lobes sont convexes, sub-contigus, parfois bifides, parfois palmés. La partie centrale du thalle est fendillée, aréolée, verruqueuse ; ses aréoles sont de contours variés et leur surface est un peu granuleuse.

Les apothécies sont assez nombreuses dans quelques-uns de ces exemplaires. Elles sont portées sur les aréoles du thalle, mais on peut constater qu'elles prennent naissance sur la partie intérieure du pourtour. Leur rebord thallin est concolore au thalle, épais, entier et un peu refoulé à la fin. Leur disque est d'une teinte orangée, toujours plus foncé que le thalle.

Le thalle et les apothécies deviennent pourpres par l'action de la potasse.

Quelques thalles de ce lichen ne sont plus représentés que par des lobes de leur partie périphérique, mais la plupart d'entre eux réalisent bien tous les caractères de la variété.

Le *Lecanora albella* sous-espèce *galactina* ne se distingue guère qu'à la loupe binoculaire ; il en existe plusieurs tout petits exemplaires fixés parfois dans des trous, parfois sur la surface plane du verre. Leur thalle est blanc, continu, mais un peu granuleux ; il est épais de 0 mm. 40, nettement coupé au pourtour et, par conséquent, en saillie nette sur le support. Les apothécies sont nombreuses en proportion de la surface du thalle ; leur contour est un peu

irrégulier et leur diamètre atteint 0 mm. 28 environ. Leur rebord thallin est d'abord épais et ressemble à un bourrelet de thalle, mais à la fin, il est peu apparent. Le disque est d'une teinte brunâtre, un peu prumineux, longtemps concave, puis légèrement convexe.

Quatre exemplaires du *Buellia alboatra* var. *glaucoatra* existent sur cette surface du support; l'un d'eux est éloigné des trois autres. Le thalle le plus grand n'a qu'une surface de 2 mm². 5. Il est blanc, prumineux, fendillé, aréolé, d'une épaisseur maximum de 0 mm. 5; quelques hyphes, sombres et rameux, s'étendent de son pourtour sur la surface du verre. Plusieurs jeunes apothécies s'y remarquent; elles sont noires, pruneuses, encore planes et entourées chacune d'un bourrelet de thalle. Elles n'ont pas de rebord thallin; leur rebord propre est épais et noir.

Des débris de lichen, mélangés à la poussière, existent sur cette partie du verre qui était antérieurement enchâssée dans le plomb.

La surface intérieure de cette pièce de vitrail est couverte d'un tissu de lichen composé d'hyphes et de cellules d'algue; ce tissu est vert là où les hyphes sont rares, mais où les cellules d'algue existent en grand nombre.

NOTA : Tous les lichens sur la surface extérieure de ce support sont attaqués par un champignon parasite; quelques-uns sont en grande partie brun foncé, car ils portent sur leur surface de nombreux points peu élevés et ressemblant à de la suie. Ces points sont en réalité des conidies brunes du champignon parasite.

Échantillon n° 62.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 48 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 2.

Verre : transparent, incolore.

Toute la surface extérieure du support est corrodée offrant ainsi de nombreux trous, d'une profondeur maximum de 0 mm. 2 et d'un diamètre atteignant 0 mm. 3. Quelques-uns de ces trous sont soudés entre eux. Des plaques irisées et superficiellement corrodées se remarquent çà et là, ainsi que des trous linéaires et des plaques, plus profondément corrodées, à la limite de la partie enchâssée et sur cette

partie enchâssée elle-même. La profondeur de la corrosion dans ces derniers endroits est de 0 mm. 3. Le verre corrodé est squameux.

Sur toute la surface intérieure, se distingue à la loupe binoculaire du verre opaque en disques et bordant de tout petits trous. La surface est irisée à l'œil nu. La corrosion est plus marquée là où le verre était serti dans la gaine de plomb.

Lichens.

Le *Placodium murorum* var. *tegulare* est la seule espèce présente sur ce support. Une portion d'un exemplaire existe sur la surface extérieure de la plaque; en outre, il en existe quelques lobes pulvérulents au niveau des trous linéaires marquant l'ancien bord du plomb. Ce lichen est attaqué par un champignon parasite.

Une mince poussière composée d'hyphes et de cellules d'algue, quelques-unes sorédiées, couvre la surface intérieure du verre; cette poussière est blanchâtre.

Des débris de lichen existent sur l'une et l'autre surface de la partie du verre qui était enchâssée.

Échantillon n° 63.

Support.

Fragment de vitrail.

Surface : 56 centimètres carrés.

Épaisseur : 4 mm. 2.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure de ce support offre de petits trous circulaires d'une profondeur maximum de 0 mm. 3, mais pas si nombreux que dans les deux derniers échantillons décrits (n°s 61, 62). La plus grande corrosion se voit là où le verre était enchâssé, et où se trouvait le bord du plomb; sur ces points on distingue des trous longs et des plaques irrégulières, ainsi que du verre opaque sous forme de lignes et bordant les trous. Du verre en poudre existe là où les thalles sont en partie altérés.

La surface intérieure du fragment est sillonnée de trous linéaires; d'autres trous sont de contour à peu près circulaire. Ces parties corrodées ont une longueur maximum de 1 cent. 8 et une profondeur

atteignant jusqu'à 0 mm. 12; elles se voient nettement par transparence. Celles non occupées par des lichens sont tapissées de verre squameux; toutes sont bordées de verre opaque qui existe, aussi, sous forme de disques et de lignes.

Lichens.

Quelques exemplaires du *Placodium murorum* var. *tegulare* sont fixés sur la surface extérieure du fragment. Plusieurs arrivent à se fusionner entre eux, d'autres sont isolés. Leur diamètre atteint 4 millimètres; leur teinte est orangée. Le pourtour des lobes est parfois bien conservé; dans un thalle même, il est presque complet. La partie centrale a plus ou moins disparu, mais il en reste assez pour que l'on puisse constater l'aérolation du thalle et la présence des apothécies. Ces exemplaires sont tous attaqués par un champignon parasite.

La surface intérieure du verre est couverte jusqu'au bord extrême d'un tissu de lichen; il est assez épais, granuleux et vert dans les trous, grâce à la présence en ces points des cellules d'algue très nombreuses, à peine accompagnées de quelques hyphes.

Des débris blancs de lichen existent aussi çà et là sur cette surface; de leur pourtour de nombreux hyphes s'étendent sur le verre.

Échantillon n° 64.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 81 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 2.

Verre : transparent, incolore.

On remarque quelques plaques corrodées et de nombreux petits trous sur la surface extérieure de ce support, même jusqu'à son bord; près du centre, du verre opaque borde des trous et existe, en outre, sous forme de disques et de lignes. La corrosion s'étend à une profondeur de 0 mm. 25. Cette surface est saupoudrée de particules de verre particulièrement là où les lichens ont partiellement disparu.

Sur toute la surface intérieure, la corrosion se montre en lignes

courtes, en plaques et en trous, tous bordés de verre opaque qui forme aussi des disques et des lignes. La corrosion atteint une largeur de 1 mm. 25 et une profondeur de 0 mm. 3; on la distingue nettement par transparence à travers le verre.

Lichens.

Deux espèces, le *Placodium murorum* var. *tegulare* et le *Diploicia canescens*, existent sur la surface extérieure de cette pièce de vitrail.

Le *Placodium murorum* var. *tegulare* est représenté par une douzaine de thalles dont aucun n'est complet; cependant ils réalisent tous les caractères de la variété. Quelques-uns semblent se confondre, mais pour la plupart ils sont isolés. Le diamètre du thalle n'excède pas 3 millimètres. La teinte varie de l'orangé pâle à l'orangé foncé.

Du *Diploicia canescens* n'existe qu'un exemplaire très incomplet, composé de la partie terminale d'un lobe, de deux morceaux d'autres lobes et d'un peu de thalle sorédié.

Tous les échantillons de l'un et l'autre lichen sont attaqués par un champignon parasite.

Une poussière de lichen se trouve sur la portion du verre qui était sertie.

La surface intérieure du support est recouverte d'un tissu de lichen indéterminable; il est un peu épais, granuleux et vert aux endroits corrodés. Des débris poudreux de lichen, parfois verts, se remarquent sur cette partie du verre qui était enchâssée dans le cadre de plomb.

Échantillon n° 65.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 81 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 25.

Verre : transparent, incolore.

La totalité de la surface extérieure est corrodée par de petits trous circulaires et des plaques; du verre opaque forme des disques et borde la plupart des trous. La corrosion est particulièrement marquée

— tant en surface qu'en profondeur — dans la partie du losange antérieurement enchâssée.

Sur deux des bords, un trou linéaire, corrodée à une profondeur de 0 mm. 173, indique la limite de la partie du losange enchâssée dans la gaine de plomb; sur les deux autres bords, la corrosion est plus étendue et occupe une notable portion de la partie du verre primitivement enchâssée. Le verre corrodé est revêtu d'écailles irisées.

La surface intérieure du support est moins corrodée que la surface extérieure, mais des plaques et des trous, tapissés de verre squameux, se distinguent partout à la loupe binoculaire et s'étendent jusqu'au bord extrême du losange sur deux de ces côtés.

Lichens.

Trois espèces de lichens existent sur la surface extérieure : le *Placodium murorum* var. *tegulare*, le *Buellia alboatra* var. *glaucoatra* et le *Lepraria flava*.

Le *Placodium murorum* var. *tegulare* est représenté par plusieurs exemplaires qui s'étendent sur la ligne corrodée; tous sont incomplets ayant été détériorés lors de l'extraction du losange. Deux exemplaires possèdent quelques lobes du thalle d'une teinte jaune; le plus grand d'eux a un diamètre de 1 mm. 75, et porte deux apothécies. Tous les autres exemplaires sont décolorés et partiellement poudreux, mais leur pourtour lobé peut être distingué.

Le *Buellia alboatra* var. *glaucoatra* couvre une partie d'une plaque squameuse, étendue dans le sens de la ligne corrodée, indicatrice de la partie de la plaque de verre antérieurement enchâssée. Le thalle mesure 2 mm. 5 sur 2 millimètres. Il est blanc-cendré, crustacé, fendillé; il porte trois apothécies noires, un peu pruveuses.

Le *Lepraria flava* s'étend sur les lichens poudreux et sur le verre près de la ligne corrodée. Il n'y en a que très peu; on dirait de la poudre vert-jaunâtre voilant le verre.

Un peu de *Lepraria flava* existe également sur la surface intérieure du support qui est, en outre, presque couverte d'un mince tissu de lichen appliqué sur le verre.

Des débris de lichen se trouvent, sur l'une et l'autre face, là où le verre était serti dans le plomb; sur un point, quelques hyphes à peine accompagnent les cellules d'algue.

Échantillon n° 66.*Support.*

Pièce de vitrail triangulaire.
Surface : 36 centimètres carrés.
Épaisseur : 4 mm. 2.
Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure de la pièce est très corrodée offrant ainsi de nombreux trous, souvent soudés de façon à former des cavités larges de 4 millimètre. Tous sont revêtus d'écailles de verre et ont une profondeur atteignant jusqu'à 25 millimètres. La corrosion atteint une profondeur de 0 mm. 35 sur la partie du verre qui était enchâssée. Du verre opaque borde des trous ; il forme aussi des disques et des lignes çà et là.

Sur toute la surface intérieure, du verre opaque forme des disques et des lignes ; quelques petits trous se remarquent à la loupe binoculaire.

Lichens.

Deux espèces de lichens existent sur la surface extérieure : le *Placodium murorum* var. *tegulare* et le *Rinodina exigua* var. *pyrina*.

Il n'y a qu'un exemplaire du *Placodium murorum* var. *tegulare* et il est à l'état de débris ; quelques restes de lobes se reconnaissent à la loupe binoculaire. Ils sont saupoudrés de particules de verre et occupent un endroit très corrodé.

Le *Rinodina exigua* var. *pyrina* couvre une longueur de 3 mm. 5 et une largeur de 4 millimètre. A l'œil nu, il a l'aspect d'une tache noire, ce qui provient de la présence d'un champignon parasite. On voit à la loupe binoculaire son thalle cendré çà et là, ainsi que quelques apothécies.

Un tissu de lichen couvre la surface intérieure du verre ; il est vert et composé, au bord de l'enchâssement, presque entièrement de cellules d'algue. Ce tissu s'étend de là sur une notable portion de la tranche du verre qui est même corrodée.

Des débris poudreux de lichen se trouvent, sur l'une et l'autre surface de la plaque, là où le verre était serti dans le plomb.

Échantillon n° 67.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 81 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

Sur la surface intérieure, la corrosion a déterminé partout des trous qui pour la plupart se sont soudés formant ainsi des parties creuses, étroites.

La corrosion a également déterminé un trou linéaire, interrompue, le long (et en dehors) du bord de l'étui de plomb et, çà et là, des plaques à l'intérieur de ce même étui. Les parties corrodées ont une profondeur maximum de 0 mm. 25; elles sont revêtues de verre squameux.

Sur toute la surface intérieure, la détérioration du verre est visible à l'œil nu; on voit à la loupe binoculaire quelques petits trous, et du verre opaque sous forme de disques qui se confondent souvent entre eux.

Lichens.

Deux espèces, le *Placodium murorum* var. *tegulare* et le *Buellia alboatra* var. *glaucoatra*, existent sur la surface extérieure du support.

Le *Placodium murorum* var. *tegulare* est représenté par les restes d'une douzaine d'individus dont quelques-uns, limitrophes de la gaine enchâssante, ont été plus ou moins altérés lors de l'arrachement de celle-ci. Ces restes de lichens consistent en des lobes et quelques apothécies; la teinte en est jaune.

Quelques débris, jaunes au pourtour, s'étendent sur la portion du verre primitivement serti.

Du *Buellia alboatra* var. *glaucoatra* n'existe que deux exemplaires à peine visibles à l'œil nu. On constate à la loupe binoculaire que ces exemplaires consistent en un thalle blanc, pruneux, fendillé en deux ou trois compartiments dont l'un porte une jeune apothécie. Quelques hyphes, sombres et rameux, s'étendent du pourtour de ces lichens sur la surface du verre.

Tous les exemplaires de l'une et l'autre espèce de ces lichens sont attaqués par un champignon parasite.

La surface intérieure du support est presque entièrement recouverte du *Biatorina erysiboides*, vert et granuleux. On voit, entre les parties granuleuses, de nombreux hyphes pâles, et sur les parties granuleuses, quelques apothécies qui se distinguent à peine, même à la loupe binoculaire.

Des débris poudreux se trouvent sur les bords du losange; ils sont verts là où ils sont en majeure partie composés de cellules d'algue.

Échantillon n° 68.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 70 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 4.

Verre : transparent, incolore.

La surface extérieure du support est corrodée offrant ainsi de nombreux trous, ou isolés ou soudés. Ces trous sont tapissés de verre squameux et entourés de verre irisé à l'œil nu. De la corrosion, sur la partie du verre qui était enchâssée, résultent quelques plaques de verre écailleux et irisé; l'une d'elles a une longueur de 1 centimètre et une largeur maximum de 0 cent. 25.

La surface intérieure de cette pièce de vitrail est irisée à l'œil nu; en outre, il y existe quelques petits trous et des lignes corrodées. Du verre opaque se remarque sous forme de disques et de plaques, particulièrement sur un des bords qui étaient sertis dans la gaine de plomb.

Lichens.

Les restes d'un exemplaire du *Placodium murorum* var. *tegulare* se trouvent sur la surface extérieure du verre.

La surface intérieure est recouverte du *Biatorina erysiboides*. Son thalle est composé de granules minimales, verts, éparpillés; entre ces granules passent des hyphes pâles. Quelques apothécies, chacune portée sur une des granulations vertes et entourée plus ou moins d'hyphes, ne sont guère visibles même à la loupe binoculaire; elles sont peu convexes, simples, d'une teinte jaunâtre. Il n'existe pas de spermogonies sur ce thalle.

Échantillon n° 69.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 114 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 6.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

Sur la surface extérieure du support, on remarque à l'œil nu des trous étroits, d'une profondeur de 0 mm. 23, et bordés de verre opaque.

On voit à la loupe binoculaire que quelques-uns de ces points corrodés sont revêtus de verre opaque et d'autres de verre squameux. On distingue également, sur cette surface, de nombreuses parties opaques en forme de disques.

La totalité de la surface intérieure du support, à l'exception du bord, présente des parties corrodées sous forme de tout petits trous et de lignes; les uns et les autres sont nombreux, rapprochés entre eux, d'une profondeur atteignant jusqu'à 0 mm. 07, bordés de verre opaque.

La corrosion se manifeste sur les parties jaunes et sur les parties grises de cette pièce de vitrail.

Lichens.

Deux espèces, le *Diploicia canescens* et le *Lepraria flava*, existent sur la surface extérieure de ce support.

De nombreux exemplaires du *Diploicia canescens* sont épars sur cette surface, mais ils sont tous très altérés. Quelques restes proviennent de la portion centrale du thalle. Ces derniers sont à peu près circulaires, d'un diamètre atteignant jusqu'à 0 cent. 6, avec un pourtour d'hyphes disposés plus ou moins en zones concentriques et rappelant, vu à l'œil nu, le pourtour d'un *Pertusaria*. La surface des lobes se distingue à peine çà et là.

Le *Lepraria flava* y existe sous forme de taches d'un diamètre maximum de 1 cent. 2; il s'étend sur le verre et sur les débris du *Diploicia canescens*.

La surface intérieure du support est couverte d'une poussière de lichen d'une teinte verte, due à des cellules d'algue qui y sont présentes en grand nombre.

Échantillon n° 70.

Support.

Losange de vitrail.

Surface : 90 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 8.

Verre : grisaille relevée de jaune d'argent.

Origine : Saint Hymer (Calvados).

La surface extérieure du losange est corrodée sur les parties jaunes et sur les parties grises. De la corrosion résultent des lignes et des trous d'une profondeur maximum de 0 mm. 1. Cette corrosion se remarque nettement à l'œil nu en raison de l'opacité du verre au bord des points creusés. On distingue à la loupe binoculaire des disques de verre opaque; tantôt ils sont séparés les uns des autres, tantôt ils se réunissent formant ainsi des figures opaques de contours variés.

Toute la surface intérieure du support est corrodée : de là, de nombreux trous, parfois courts et étroits. La corrosion a peu de profondeur, mais se voit distinctement à l'œil nu.

Lichens.

Deux espèces, le *Diploicia canescens* et le *Lepraria flava*, existent sur les parties jaunes et sur les parties grises de la surface extérieure du verre.

Le *Diploicia canescens* est représenté par des restes de plusieurs exemplaires çà et là, ainsi que par un thalle bien conservé d'un diamètre de 0 cent. 5. Ils sont tous plus ou moins couverts par le *Lepraria flava*.

Le *Lepraria flava* forme des taches jaune vif, souvent réunies entre elles, d'une épaisseur atteignant jusqu'à 0 mm. 35. Ce lichen couvre presque complètement une moitié de cette surface du verre, mais il est épars sur l'autre moitié.

La surface intérieure du support est recouverte du *Biatorina erysioides*. Son thalle est mince, crustacé, fendillé, parfois réduit à des hyphes; sa teinte varie entre le verdâtre et le vert franc. La surface du thalle est très irrégulière et granuleuse. Il n'existe pas d'apothécies. Les spermogonies sont peu nombreuses; elles sont jaune orangé vif, tantôt planes, tantôt convexes; l'ostiole, aussi large que la spermogonie, leur donne une ressemblance avec des apothécies.

Échantillon n° 71.*Support.*

Pièce de vitrail.

Surface : 44 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 4 à 3 mm. 5.

Verre : translucide et ambré.

Origine : Cathédrale de Chartres.

La surface extérieure de cette pièce de vitrail est très détériorée. Il y existe des disques de verre opaque ; des trous circulaires d'un diamètre maximum de 1 mm. 5 ; d'autres de contour irrégulier, formés par la soudure des trous circulaires, larges jusqu'à 1 centimètre, longs jusqu'à 1 cent. 9. Ces trous sont bordés et voilés de verre opaque ; leur profondeur atteint jusqu'à 0 mm. 70. On remarque, en outre, du verre opaque sur certains points de cette partie de la pièce qui était enchâssée dans le cadre de plomb, ainsi que sur la tranche même du support. A la loupe binoculaire, on distingue çà et là un peu de verre squameux et irisé.

La détérioration de la surface intérieure se manifeste sur le verre qui était serti, ainsi que dans son voisinage. Il y existe de petits trous corrodés, irisés et bordés de verre opaque qui forme aussi des disques.

Lichens.

Il n'existe plus de lichen sur cette pièce de vitrail.

Échantillon n° 72.*Support.*

Débris d'un panneau de vitrail (phot. 18, pl. III).

Surface du verre : 56 centimètres carrés.

Épaisseur : 1 mm. 9 à 3 millimètres.

Verre : pourpre intense.

La surface du verre est corrodée par de nombreux trous circulaires, d'un diamètre maximum de 4 millimètres et d'une profondeur attei-

gnant jusqu'à 4 mm. 6; quelques-uns sont soudés, formant ainsi de trous de contour irrégulier. Cette partie du verre limitrophe du cadre de plomb est corrodée parfois sur une largeur de 5 millimètres et une profondeur de 1 mm. 4. La partie plane du verre est dépolie et offre en outre de nombreux points opaques, tantôt blanchâtres, tantôt rous-sâtres, isolés les uns des autres ou réunis entre eux.

La surface intérieure du verre est presque entièrement couverte de matière étrangère, mais là où elle est à nu, on distingue du verre opaque sous forme de disques minimes.

Lichens.

Aucun lichen n'existe plus sur ce support.

Échantillon n° 73.

Support.

Pièce de vitrail.

Surface : 80 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 8.

Verre : grisaille.

Toute la surface extérieure de la pièce est détériorée. La corrosion se montre par un nombre infini de petits points opaques, qui se sont souvent réunis en formant des figures de contours variés. Ce verre opaque est piqué de trous minimes et circulaires qui, devenant plus grands, se soudent et forment des creux sinueux (phot. 19, pl. III). En outre, il existe des trous isolés, larges de 1 mm. 5, profonds jusqu'à 0 mm. 5, bordés et revêtus de verre opaque. Sur deux des bords de cette pièce, le verre, qui était enchâssé dans le cadre de plomb, est corrodé jusqu'à une profondeur de 0 mm. 4.

La surface intérieure du verre n'est pas détériorée.

Lichens.

Quelques restes de lichen jaune existent sur quatre des points corrodés ; ces débris sont trop menus, trop réduits en poudre pour permettre de déterminer l'espèce.

Échantillon n° 74.*Support.*

Pièce de vitrail.

Surface : 51 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 6 à 4 millimètres.

Verre : translucide, améthyste.

Ce support est détérioré sur la totalité de sa surface extérieure. Du verre opaque sous forme de petits disques se remarque jusqu'au bord extrême de la pièce ; les disques les plus grands sont légèrement soulevés au-dessus du niveau de la surface du support, et on peut même les enlever complètement. Un grand nombre de ces points opaques sont plus ou moins creusés au centre. Il existe, en outre, quelques trous nettement dessinés, atteignant une largeur maximum de 2 millimètres et une profondeur de 0 mm. 4. La surface du verre entre les disques et entre les trous est inégalement dépolie (phot. 20, pl. III).

Sur la surface intérieure du support on distingue de nombreux trous minimes.

Lichens.

Il n'existe plus de lichen sur cette pièce de vitrail.

Échantillon n° 75.*Support.*

Pièce de vitrail.

Surface : 29 centimètres carrés.

Épaisseur : 3 mm. 3.

Verre : grisaille.

Toute la surface extérieure de cette pièce de vitrail jusqu'au bord extrême est corrodée : de là, des cavités de contour soit circulaire, soit sinueux, bordés de verre opaque, tapissés de verre en paillettes. Le fond de ces creux n'est pas uniformément corrodé. Quelques disques de verre opaque et soulevé existent çà et là ; ils sont tantôt isolés,

tantôt en contact les uns avec les autres, parfois au bord des creux. Un tout petit trou est visible au centre des plus grands de ces disques (phot. 21, pl. IV). La corrosion atteint une profondeur maximum de 0 mm. 5.

Sur la surface intérieure de la plaque, on distingue, à la loupe binoculaire, du verre opaque sous forme de disques, ainsi que des trous minimes.

Lichens.

Il n'existe plus aucun lichen sur ce support.

Échantillon n° 76.

Support.

Fragment de vitrail (phot. 22, pl. IV).

Surface : 20 centimètres carrés.

Épaisseur : 2 mm. 2.

Verre : traité en grisaille relevée de jaune d'argent, figurant une bordure et deux portions de feuilles ; le fond est incolore.

La surface extérieure de ce fragment de vitrail est détériorée sur toute l'étendue de sa partie incolore et seulement çà et là sur ses parties jaunes, de sorte que bordure et feuilles jaunes restent nettement dessinées.

La partie incolore du verre a sa surface extérieure toute dépolie à l'œil nu ; à la loupe binoculaire, on constate que cette surface est squameuse. En outre, il y existe un assez grand nombre de trous, d'un diamètre atteignant jusqu'à 1 mm. 75 et d'une profondeur maximum de 0 mm. 8 ; ils sont bordés et revêtus de verre opaque, blanchâtre ou roussâtre.

La corrosion se manifeste sur les parties jaunes par du verre squameux, par des plaques opaques, et par quelques petits trous d'une profondeur minime, mais la majeure portion de la surface extérieure de ces parties jaunes n'est pas entamée.

L'un des bords du verre incolore, antérieurement enchâssé dans son cadre de plomb, a été atteint par la corrosion sur l'une et l'autre surface et sur la tranche même ; ailleurs, la surface intérieure de ce fragment de verre n'est pas détériorée.

Lichens.

Aucun lichen n'existe plus sur ce support.

Échantillon n° 77.*Support.*

Fragment de vitrail (phot. 23, pl. IV).

Surface : 9 cm² 5.

Épaisseur : 2 mm. 2.

Verre : traité en grisaille relevée de jaune d'argent ; le fond est incolore.

La partie jaune de ce fragment reste nettement dessinée, car en majeure portion sa surface extérieure n'est pas entamée par la corrosion, tandis que celle de la partie incolore du verre est dépolie et opaque sur toute son étendue.

Quelques disques opaques et un peu de verre squameux se distinguent sur la partie jaune du fragment ; il y existe en outre, ainsi que sur la partie incolore du verre, des points creusés, bordés et revêtus de verre opaque.

Trois de ces points creusés sont plus grands que les autres ; deux se trouvent sur le verre jaune et sont larges de 2 millimètres environ, profonds de 0 mm. 33 et de 0 mm. 70. Le troisième est moitié sur la partie jaune, moitié sur la partie incolore du verre ; son diamètre est de 2 mm. 5 et sa profondeur de 0 mm. 63. On remarque du verre opaque sous forme de bourrelet dans deux de ces trois trous.

La corrosion du verre incolore s'étend sur la tranche de deux des bords qui étaient sertis dans l'étui de plomb ; alors, cette corrosion y atteint la surface intérieure. Cette surface du fragment n'est pas par ailleurs détériorée.

Lichens.

Il n'existe plus aucun lichen sur ce support.

CHAPITRE II

ÉTUDE BOTANIQUE DES LICHENS VITRICOLES

I. FLORE DES VITRAUX.

Les lichens vitricoles qui existent sur mes échantillons de vitraux sont au nombre de 22 comprenant 16 espèces ⁽¹⁾ :

- Ramalina polymorpha* Ach. var. *ligulata* Ach.
Cette espèce ne se trouve que sur un des fragments de vitraux que j'ai examinés, c'est-à-dire [sur 1 échantillon].
- * *Xanthoria parietina* Ach. [sur 3 échantillons].
Xanthoria parietina Ach. var. *tumida* Wedd. [sur 1 échantillon].
- * *Placodium murorum* DC. [sur 6 échantillons].
Placodium murorum DC. var. *subcitrinum* Nyl. [sur 1 échantillon].
- * *Placodium murorum* DC. var. *tegulare* Ehrh. . [sur 8 échantillons].
Placodium murorum DC. var. *pulvinatum* Malb. [sur 1 échantillon].
Placodium murorum DC. var. *cinnabarinum* Oliv. [sur 1 échantillon].
- * *Diploicia canescens* Ach. [sur 32 échantillons].
- ** *Caloplaca vitricola* Mellor. [sur 3 échantillons].
- ** *Caloplaca vitricola* Mellor var. *violacea* Mellor. [sur 2 échantillons].
- * *Lecania erysibe* Ach. var. *olivacella* Nyl. . . [sur 3 échantillons].
- * *Lecanora albella* Pers. s-espèce *galactina* Ach. [sur 1 échantillon].
- * *Rinodina exigua* Ach. var. *pyrina* Ach. . . . [sur 5 échantillons].
- Pertusaria leucosora* Nyl. [sur 25 échantillons].

1. La classification suivie est celle de *La Nouvelle Flore des Lichens*, 2^e partie, par A. Boistel.

** Nouvelle espèce et sa variété.

* Ces lichens ont été déjà signalés sur le verre dans *L'Étude sur les substrata des Lichens*, par O.-J. Richard (1883).

<i>Pertusaria Wulfenii</i> DC. var. <i>flavicans</i> Lamy.	[sur 1 échantillon].
<i>Biatorina erysiboides</i> Nyl.	[sur 14 échantillons].
* <i>Buellia alboatra</i> Schær. var. <i>glaucoatra</i> Nyl.	[sur 4 échantillons].
<i>Opegrapha rupestris</i> Pers.	[sur 1 échantillon].
<i>Opegrapha saxatilis</i> DC.	[sur 1 échantillon].
<i>Arhopyrenia chlorotica</i> Schær. var. <i>olivacea</i> Borr.	[sur 2 échantillons].
<i>Lepraria flava</i> Ach.	[sur 17 échantillons].

NOTA : Je n'ai trouvé que trois citations relatives aux lichens fixés sur des vitres et des vitraux :

1° « M. Nylander m'informe qu'en 1873, M. Bouteille a trouvé sur des vitres à la Chapelle-en-Vexin (Seine-Inférieure) le *Placodium murorum* et le *Lecidea canescens* ». — *L'Étude sur les substratums des Lichens*, par O.-J. Richard (1883).

2° Dans ce même travail, on lit que M. le Dr Viaud-Grand-Maraïs a recueilli le *Physcia leptalea* et de jeunes *Lecidea alboatra* sur une vieille vitre de grenier, datant de 1774, à la Haie-Foussière (Loire-Inférieure).

3° « M. Fries prétend l'avoir vu en Suède sur de vieux vitraux d'une église » : le lichen dont il s'agit est le *Physcia parietina*. — Extrait tiré de la page 68 du *Synopsis* de Nylander (1860), et publié dans *Les Lichens des Deux-Sèvres*, par O.-J. Richard (1877).

La *Flore des vitraux*, telle que je l'ai déterminée selon les matériaux mis à ma disposition, est assez importante pour permettre d'en tirer quelques conclusions sur les agents qui influent sur la sélection de cette flore chez les lichens.

L'agent de cette sélection doit être d'abord la surface lisse et glissante du verre. Sur cette surface primitive, je n'ai constaté que plusieurs tout petits thalles du *Placodium murorum* et du *Buellia alboatra* var. *glaucoatra*, quelques thalles assez bien développés du *Pertusaria leucosora*, la majeure partie du *Lepraria flava* et la presque totalité du *Diploicia canescens*.

Ce dernier est très intéressant : il est le lichen vitricole le plus abondant, et de ses nombreux thalles il n'y en a que trois fixés sur la surface corrodée du verre. Il existe autant de ces thalles en débris qu'en bon état de conservation ; parmi ces débris, et également sur les points de support où il en reste de menues traces, on remarque de nombreuses particules de verre. Alors il semble que ce *Diploicia canescens* croît facilement sur la surface lisse du verre, mais qu'il est difficile pour lui d'y subsister une fois que cette surface est corrodée même très légèrement. On dirait qu'il prépare la surface glissante du verre pour les thalles d'autres lichens et, en outre, que la surface corrodée, ainsi que la surface lisse du verre, influent sur la sélection des lichens vitricoles.

On note dans cette liste de lichens vitricoles que les lichens caulescents n'y sont représentés que par le *Ramalina polymorpha* var. *ligulata*, fixé sur une plaque de verre, et que les lichens foliacés y sont représentés seulement par le *Xanthoria parietina* et sa variété *tumida*, distribués sur quatre plaques. Tous les autres lichens vitricoles appartiennent au groupe à thalle crustacé. Cette sélection est tout à fait compréhensible, car un vitrail d'église est plus ou moins exposé au vent et à la pluie; c'est donc un lichen crustacé qui sera le mieux adapté à ce substratum.

On remarque que le *Lepraria flava* est assez abondant sur ces plaques de verre; pourquoi son thalle pulvérulent n'est-il pas emporté par le vent ou effacé par la pluie? Sa partie supérieure est facilement enlevée par simple contact sans qu'aucune trace de détérioration puisse se distinguer; il est donc vraisemblable que ce thalle pulvérulent soit aminci par suite du vent et de la pluie, mais que sa croissance l'emportant sur cette diminution, le *Lepraria flava* peut résister à ces agents de la nature.

Je tiens de M. Félix Gaudin que le grand soleil empêche la croissance des lichens vitricoles; il est donc probable que cette condition influe sur la sélection même de ces lichens.

Le nombre d'espèces existant sur une de ces plaques de verre doit être en rapport des conditions favorables à la croissance générale des lichens, ainsi que du nombre d'espèces existant dans le voisinage; il est certain que ce nombre d'espèces n'est pas en rapport de l'étendue du support, car sur une surface de 7 cm² 5 (échantillon n° 12), il en existe quatre, tandis que sur d'autres surfaces plusieurs fois plus grandes, il n'existe qu'une de ces mêmes quatre espèces (échantillons nos 49, 55).

La couleur du verre influe-t-elle sur la croissance des lichens? Les quatre lichens les plus communs sont : le *Diploicia canescens*, le *Pertusaria leucosora*, le *Lepraria flava* et le *Biatorina erysiboides*. Les deux derniers existent sur du verre incolore, jaune et gris, tandis que les deux premiers existent sur du verre de n'importe quelle couleur. Cette plaque qui porte l'*Opegrapha rupestris* est d'une teinte bleue, celle qui porte l'*Opegrapha saxatilis* est d'une teinte rouge. En outre, je n'observe aucun rapport entre les autres lichens vitricoles et la couleur de leur support. Je conclus donc que la couleur du vitrail n'influe pas sur la croissance des lichens.

Il reste à noter la flore sur l'une et l'autre surface des vitraux. Une vingtaine de plaques de verre portent, à la fois, des lichens extérieurement et intérieurement, mais la flore de la surface extérieure est la plus variée, car elle comprend 21 lichens sur les 22 déterminés, tandis

que celle de la surface intérieure n'en comprend que quatre : le *Biatorina erysiboides*, le *Diploicia canescens*, le *Pertusaria leucosora* et le *Lepraria flava*, les quatre lichens déjà nommés comme les plus abondants sur les échantillons que j'ai étudiés. Les thalles de ces trois derniers lichens sont assez rares sur cette surface intérieure et, sauf pour ceux du *Diploicia canescens*, ne sont jamais aussi bien développés que les thalles de ces mêmes lichens sur la surface extérieure. Le lichen le plus important qui existe sur la surface intérieure des plaques de verre est le *Biatorina erysiboides*; il n'est fixé que sur cette surface intérieure, mais là il n'est pas rare, car il s'y trouve sur 14 de ces supports.

Ce lichen est même bien développé et bien conservé. Je conclus, donc, que deux agents de la sélection de la flore des vitraux sont la lumière diffuse et l'air vicié, qui favorisent le développement du *Biatorina erysiboides* et, à quelque degré, celui aussi du *Diploicia canescens*, du *Pertusaria leucosora* et du *Lepraria flava*, mais qui empêchent le développement des 18 autres lichens vitricoles.

Une autre preuve que la lumière diffuse et l'air vicié ne favorisent pas, en général, le développement des lichens est donnée par l'existence des hyphes et des cellules d'algue sur la surface intérieure d'une moitié de mes plaques de verre. La connexion entre ces deux éléments de lichen est rarement étroite, et parfois elle ne semble pas même exister; c'est ainsi que j'ai écrit, dans les descriptions des échantillons, d'un « tissu de lichen » ou d'une « poussière de lichen » selon qu'à la loupe binoculaire leur aspect était uni ou poudreux. Ces deux éléments de lichen semblent appartenir à des thalles mal développés.

Sur quelques points de cette surface intérieure, on ne distingue que des hyphes, mais le plus souvent ce sont des cellules d'algue qui existent en plus grand nombre. Ces cellules sont complètement libres d'hyphes sur la surface intérieure de deux des plaques de verre (échantillons n^{os} 57, 58).

Des champignons parasites ont plus ou moins attaqué la majeure partie des thalles et des apothécies, ainsi que les thalles mal développés. Je les ai signalés de temps en temps, lorsqu'ils étaient très apparents, et j'en ai donné deux dessins (p. 107), mais je n'ai pas poussé leur étude plus loin, car je l'ai considérée hors de mon sujet.

En résumé, la flore des vitraux est presque entièrement constituée par des lichens crustacés qui existent en majeure partie sur la surface extérieure des vitraux; une exception notable est celle du *Biatorina*

erysiboides qui n'existe que sur la surface intérieure. Les agents qui influent sur la sélection des lichens vitricoles sont :

- 1° La surface glissante et lisse du verre, et parfois sa surface corrodée;
- 2° Les agents de la nature : le vent, la pluie, le grand soleil;
- 3° Le nombre d'espèces qui croissent dans le voisinage;
- 4° La lumière diffuse et l'air vicié.

Nouvelle espèce et sa variété. — Je signale ici une nouvelle espèce et sa variété : le *Caloplaca vitricola* et sa variété *violacea*. J'ai placé ces lichens dans le genre *Caloplaca*, car leur thalle est crustacé sans lobes dans la partie périphérique, leurs apothécies sont lécanorines et leurs spores sont polocélées à loges rapprochées. Je les ai déterminés comme espèce et variété parce que :

- 1° Leurs thalles sont semblables;
- 2° Quelques apothécies paraissent, tantôt par leur forme, tantôt par leur couleur, relier ces deux lichens l'un à l'autre;
- 3° Leurs spores sont semblables.

De ces deux lichens, j'ai déterminé comme espèce celui qui est le plus abondant sur mes plaques de verre.

II. DESCRIPTION GÉNÉRALE DES ESPÈCES.

Ramalina polymorpha Ach. var. *ligulata* Ach.

Le thalle de ce lichen est dressé, fixé sur son support par une de ses extrémités (fig. 2, p. 26). Il est en forme de lanière plate, et est divisé de chaque côté en rameaux parallèles à lui-même; en outre, il se divise au sommet 3 à 5 fois. Sa surface est lisse, peu brillante et légèrement veinée en réseau; sa teinte est brunâtre. Il atteint une hauteur de 0 cent. 7 environ et une largeur maximum de 0 cent. 4; il est plus large au milieu qu'à ses extrémités. Les bords et les divisions terminales du thalle portent des sorédies blanchâtres et granuleuses.

Ce thalle est stérile dans tous mes exemplaires.

Voir échantillon n° 18.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Xanthoria parietina Ach.

Le thalle du *Xanthoria parietina* est en forme de rosette d'un diamètre atteignant jusqu'à 5 cent. 8. Il est foliacé, étalé, membraneux, mat, et lobé dans sa partie périphérique jusqu'à une profondeur de 6 millimètres. Ses lobes sont peu divisés et chacune de leurs divisions est arrondie, crénelée, et parfois relevée à son bord. La surface supérieure du thalle est d'une teinte orangée, tandis que sa surface inférieure est blanchâtre, sauf près du bord des lobes où elle est orangée. L'une et l'autre surface deviennent pourpre violet par l'action de la potasse.

Des protubérances concolores au thalle existent à sa surface supérieure; elles sont bien isolées les unes des autres et n'excèdent pas 0 mm. 31 de hauteur. Chacune d'elles entoure au sommet un disque d'une teinte orangé vif marquant la place des spermogoniés (voir nota, éch. 3, p. 12).

Ce thalle est fixé sur son support par des rhizines éparses, blanchâtres, courtes, et élargies à l'extrémité où elles sont en contact avec le verre.

Mes exemplaires du *Xanthoria parietina* sont tous stériles.

Voir échantillons n^{os} 3, 43, 45.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

NOTA : Le numéro en caractères gras indique toujours l'échantillon où le lichen réalise le mieux les caractères de l'espèce à laquelle il appartient.

Xanthoria parietina Ach. var. *tumida* Wedd. (Phot. 1 et 2, pl. I).

Cette variété *tumida* réalise, dans la partie périphérique de son thalle, tous les caractères de l'espèce, mais la partie centrale, et par conséquent la majeure partie de son thalle, est boursoufflée, atteignant une épaisseur de 2 mm. et figurant des verrues à sa surface supérieure. Ces verrues sont très nombreuses, dressées côte à côte, et atteignent une hauteur de 1 mm. 2; parfois, on distingue à leur sommet un disque pareil à celui d'une protubérance du thalle.

Les apothécies se montrent au niveau des verrues. Elles sont cupuliformes, d'un diamètre maximum de 1 millimètre. Chacune d'elles est entourée d'un rebord thallin épais et concolore au thalle; son disque est non pruineux et d'une teinte orangé foncé.

Voir échantillon n^o 2.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Placodium murorum DC. (Phot. 1, pl. I).

Le thalle de ce lichen est primitivement en forme de rosette orbiculaire. Cette forme est souvent impossible à distinguer par suite de l'altération; certaines portions du thalle peuvent complètement disparaître, ou s'amincir à un tel point que même on ne peut guère déterminer le lichen. Là où la forme de rosette persiste, on constate un diamètre maximum de 0 mm. 8. Le thalle est crustacé; il est fendillé, aréolé, verruqueux dans sa partie centrale, et lobé-plissé dans sa partie périphérique. Ses lobes sont contigus, convexes, un peu découpés et crénelés à l'extrémité; d'une largeur n'excédant pas 0 mm. 4. Leur surface est légèrement pruinuse.

Les apothécies sont portées sur les lobes ou sur les aréoles du thalle. Elles sont urcéolées au début; leur rebord thallin est proéminent et concolore au thalle. Leur disque est nu, parfois luisant, d'une teinte orangé foncé; il est d'abord plan, puis convexe et alors le rebord thallin est refoulé, mais encore nettement visible. Le diamètre de ces apothécies atteint jusqu'à 0 mm. 55.

Le thalle et les apothécies deviennent pourpre par la potasse.

Voir échantillons n^{os} 2, 16, 39, 41, 42, 44.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Placodium murorum DC. var. *subcitrinum* Nyl.

Cette variété *subcitrinum* ne diffère de l'espèce que par la teinte citron de son thalle et de ses apothécies, ainsi que par sa partie centrale qui devient blanchâtre et un peu granuleuse.

Voir échantillon n^o 16.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Placodium murorum DC. var. *tegulare* Ehrh.

Le thalle de cette variété *tegulare* n'a qu'un diamètre maximum de 0 mm. 45. Sa teinte varie du jaune orangé à l'orangé vif. La partie centrale comprend de nombreuses aréoles, très petites, un peu granuleuses et de contours variés. Cette partie centrale ne persiste pas aussi longtemps que la partie périphérique du thalle.

Ses apothécies n'atteignent qu'un diamètre de 0 mm. 3.

Voir échantillons n^{os} 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Placodium murorum DC. var. *pulvinatum* Malbr.

Ce thalle est également en forme de rosette d'une teinte orangée. Sa partie périphérique est très étroite; les aréoles de sa partie centrale portent de nombreuses apothécies serrées entre elles et, par conséquent, les contours de ces aréoles se distinguent mal ou pas du tout.

Ses apothécies atteignent un diamètre de 0 mm. 4.

Voir échantillon n° 43.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Placodium murorum DC. var. *cinnabarinum* Oliv. (Phot. 3, pl. I.).

Ce thalle ne diffère de celui de la variété *pulvinatum* que par sa teinte vermillon.

Le diamètre maximum de ses apothécies est de 0 mm. 5.

Voir échantillon n° 1.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Diploicia canescens Ach. (Phot. 4, pl. I.).

Le thalle du *Diploicia canescens* est en forme de rosette d'un diamètre maximum de 4 mm. 6; il est crustacé, et lobé jusqu'au centre. Les lobes sont plans sur le dessus, convexes aux bords, un peu élargis aux extrémités; ils sont très découpés sur leurs deux côtés dans toute leur longueur, et serrés les uns contre les autres, offrant ainsi un ensemble qui ressemble à des tresses. Ce thalle a toujours une teinte d'un ton gris, qui est en général d'un gris verdâtre ou d'un gris bleuâtre dans la partie périphérique, et d'un gris brun (teinte bise) dans la partie centrale. Il devient jaune foncé par l'action de la potasse.

Là où ce thalle est déchiré, on voit la teinte rose; la partie profonde, qui fixe le thalle sur son support, est roussâtre.

Mes nombreux exemplaires de ce lichen sont tous stériles, mais ils portent sur leurs lobes des sorédies blanches, et en outre leur partie centrale est souvent toute sorédiée.

Par suite de l'altération, un grand nombre de thalles de ce *Diploicia canescens* ne sont représentés que par leur partie centrale, parfois sorédiée, parfois poudreuse, ou par leur partie la plus profonde.

Voir échantillons n°s 4, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24.

25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 46, 47, 51, 59, 60, 64, 69, 70.

Ce lichen existe en majeure partie sur la surface extérieure du verre, mais quatre de ses thalles se sont fixés sur la surface intérieure, et ceux-ci sont aussi bien développés et bien conservés que ses thalles à l'extérieur du verre.

Caloplaca vitricola Mellor (Phot. 5, pl. I).

Le thalle de ce *Caloplaca vitricola* est crustacé, mince, fendillé, aréolé, verruqueux ; il est en partie uni et d'une teinte fauve pâle, en partie granuleux et blanchâtre. Ses apothécies sont nombreuses et prennent naissance sur les aréoles du thalle ; elles ne deviennent saillantes qu'à la fin de leur développement. Leur rebord thallin est épais, entier, persistant, d'abord nu, puis blanc et pruneux. Leur disque est mat, plan, d'une teinte fauve ; puis il est un peu pruneux, convexe et plus foncé. Le diamètre de ces apothécies atteint 0 mm. 51.

Le thalle et les apothécies de ce lichen ne se colorent ni par la potasse, ni par le chlorure de chaux.

Voir échantillons n^{os} 42, 43, 44.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Caloplaca vitricola Mellor var. *violacea* Mellor (Phot. 6, pl. I).

Le thalle de cette variété est semblable à celui de l'espèce. Les apothécies sont urcéolées au début et saillantes de bonne heure ; leur rebord thallin est proéminent, persistant, d'abord d'une teinte jaune de cire, puis jaune plus foncé, parfois nu et luisant, parfois pruneux et alors blanc et mat ; leur disque est mat, d'une teinte brun violacé, légèrement pruneux, longtemps plan mais un peu convexe tout à la fin de son développement. Le diamètre de ces apothécies atteint 0 mm. 6.

Voir échantillons n^{os} 46, 42.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Lecania erysibe Ach. var. *olivacella* Nyl. (Phot. 7, pl. II).

Le thalle de ce *Lecania* est crustacé, crevassé, aréolé, d'une teinte olivâtre pâle ; sa surface est granuleuse. Les apothécies portées par

les aréoles du thalle atteignent une largeur variant jusqu'à 0 mm. 33; elles sont d'abord planes, entourées par le thalle qui leur constitue un rebord thallin peu apparent; puis elles deviennent convexes et leur rebord thallin ne se distingue plus, tandis que leur rebord propre se voit nettement. Celui-ci a la teinte roux brun plus foncé que celle du disque. Les spermogonies sont portées chacune sur une des aréoles du thalle, au niveau duquel on les distingue en raison de leur ostiole très petit, d'une teinte brun pâle.

Voir échantillons n^{os} 12, 13, 14.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Lecanora albella Pers. s-espèce *galactina* Ach.

Le thalle de ce *Lecanora* est en petits coussins épars, nettement coupés à leur pourtour, et d'une épaisseur atteignant jusqu'à 0 mm. 40; il est blanc, continu et un peu granuleux. Les apothécies sont portées sur la partie supérieure et sur les parties latérales du coussin, et apparaissent toujours concaves; mais, en réalité, elles sont légèrement convexes tout à la fin de leur développement; elles sont un peu irrégulières comme contour et d'un diamètre de 0 mm. 28 environ. Leur rebord thallin ressemble à un bourrelet de thalle qui devient de moins en moins apparent; leur disque est brunâtre, un peu prumineux et longtemps concave.

Voir échantillon n^o 61.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Rinodina exigua Ach. var. *pyrina* Ach. (Phot. 8, pl. II).

Le thalle de ce *Rinodina* est crustacé, fendillé, granuleux, cendré, d'une épaisseur maximum de 0 mm. 3; il devient jaune pâle par l'action de la potasse, parfois cependant, cette coloration est nulle ou très peu apparente. Ses apothécies sont nombreuses, assez saillantes, d'une largeur atteignant jusqu'à 0 mm. 35; leur rebord thallin est un peu plus foncé que le thalle et un peu refoulé à la fin; leur disque est brun foncé ou brun noir, mat, non prumineux, d'abord plan, puis convexe. On remarque mieux à l'œil nu ces apothécies que le thalle qui les porte.

Voir échantillons n^{os} 1, 16, 43, 44, 66.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Pertusaria Wulfenii DC. var. *flavicans* Lamy.

Le thalle de ce lichen est stérile. Il est d'une teinte jaune de soufre, épais de 0 mm. 80, crevassé, à surface sorédiée et granuleuse; sa partie profonde est gris jaunâtre. La teinte jaune du thalle s'exagère par l'action de la potasse.

Voir échantillon n° 19.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Pertusaria leucosora Nyl. (Phot. 9, pl. II).

Le thalle de ce lichen est crustacé, fendillé, un peu granuleux à sa surface. Il est en forme de disque d'un diamètre atteignant jusqu'à 3 mm. 8. Sa teinte est cendré clair ou cendré foncé, sauf dans sa partie périphérique où les hyphes sont disposés en zones concentriques figurant des franges; chacune de ces zones est moitié cendré clair et moitié bise. Cependant, ces zones n'existent pas dans la partie périphérique du thalle d'un de mes exemplaires, qui est au contraire bordé de blanc. Le thalle est parfois écailleux et se sépare de son support par suite de l'altération, mais en général, il est étroitement fixé sur la surface du verre; il reste toujours mince là où il n'est pas sorédié.

Ses sorédies sont tantôt nombreuses, peu saillantes, isolées les unes des autres, et blanchâtres; tantôt, elles sont confluentes et alors elles forment des amas de tissu sorédié, d'une épaisseur atteignant jusqu'à 3 mm. 2 et d'une surface maximum de 1 cm² 75.

Le thalle et les sorédies deviennent jaunes par la potasse; cette coloration est plus marquée dans les sorédies que dans le thalle.

Ce lichen est toujours stérile.

Il peut être parfois assez difficile de déterminer cette espèce, à moins que l'on ne soit habitué à noter ses aspects assez variés; par exemple: des thalles de ce *Pertusaria* fixés sur le même support se réunissent souvent; leur pourtour altéré ne se distingue que peu ou pas du tout; leur partie centrale devient plus ou moins sorédiée et par conséquent épaissie — alors, ce lichen paraît à l'œil nu comme du mortier.

Voir échantillons n^{os} 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58.

Les thalles de ce *Pertusaria leucosora*, qui réalisent le mieux les caractères de l'espèce, sont fixés toujours sur la surface extérieure du

verre. Cependant, il en existe plusieurs sur la surface intérieure du support; en outre, des thalles de ce lichen ont continué à croître sur la tranche même des bords brisés du verre, de façon qu'ils sont fixés en partie sur une surface et en partie sur l'autre surface de la plaque.

NOTA : J'ai constaté presque toujours dans ces parties du thalle non soré-diées des réceptacles conidiens, bruns. A mesure que j'ai étudié les lichens sur mes échantillons, j'ai décidé que ces réceptacles conidiens appartenaient non pas au lichen même, mais à un champignon parasite du lichen (fig. 13, p. 107).

Biatorina erysiboides Nyl. (Phot. 10, pl. II).

Le thalle de ce *Biatorina erysiboides* est toujours crustacé, fixé sur son support par sa partie profonde. Là où il est peu développé, il est composé de minimes granules ordinairement d'une teinte verte; entre ces parties granuleuses passent de nombreux hyphes incolores. Autant le thalle est développé, autant il est continu; alors il est peu épais, fendillé, offrant de petites plaques relevées à leurs bords, d'une surface lépreuse, granuleuse et traversée par des hyphes incolores, visibles à la loupe binoculaire. Le même thalle peut avoir des teintes cendrées, verdâtres et brunâtres par rapport au nombre de gonidies vertes ou décolorées appartenant au lichen, ainsi qu'au nombre d'hyphes bruns d'un champignon parasite.

Les spermogonies sont portées par les parties continues du thalle. On les distingue à la loupe binoculaire en raison de leur ostiole, aussi large que la spermogonie elle-même, et de leur teinte jaune orangé vif devenant sombre à la fin. Leur diamètre atteint jusqu'à 0 mm. 4. Ces spermogonies sont souvent agglomérées et même soudées entre elles; parfois elles sont convexes, mais en majeure partie elles s'ouvrent au niveau du thalle.

Les apothécies offrent des aspects si variés que je propose de les numérotier ci-dessous :

1. Ces apothécies portées par les parties granuleuses du thalle sont presque toujours simples, jaunâtres, planes d'abord, puis convexes, d'un diamètre atteignant 0 mm. 25; leur rebord propre se distingue mal. Elles semblent être plus ou moins entourées d'hyphes s'étendant de ces parties granuleuses.

2. Ces apothécies portées par des granulations dans le voisinage de la partie continue du thalle sont larges de 0 mm. 35 et entourées d'hyphes. Elles sont composées de 3 à 5 disques délimités chacun par son rebord propre, qui se distingue à peine à la loupe binoculaire.

Leur teinte varie du jaunâtre au testacé roux; leur surface est régulière et un peu convexe.

3. Ces apothécies portées par la partie continue du thalle renferment dans mes échantillons jusqu'à 30 disques environ. Elles atteignent un diamètre variant jusqu'à 1 mm. 5; la plupart d'entre elles sont plus ou moins entourées d'hyphe. En outre, on peut y constater les caractères suivants :

a) L'apothécie est ordinairement convexe et saillante, mais parfois elle est plane et enfoncée dans le thalle même jusqu'à son niveau (fig. 14, p. 109).

b) L'apothécie renferme des disques d'une teinte générale jaunâtre, testacé jaunâtre ou testacé roux, mais quelques-unes comprennent à

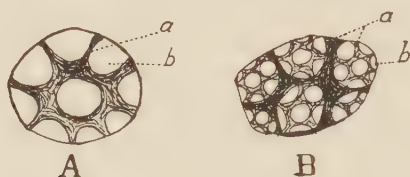


FIG. 3. — *Biatorina erysiboides*: A, apothécie traversée par le rebord propre et ainsi composée de plusieurs disques. B, apothécie complexe, composée de plusieurs disques eux-mêmes traversés par le rebord propre. — a, rebord propre; b, disque. Schématique.

la fois des disques d'une teinte variant du jaunâtre au testacé roux.

c) Chacun des disques est délimité par son rebord propre plus foncé que le disque lui-même (fig. 3 A).

d) L'ensemble des disques d'une de ces apothécies peut avoir la surface à peu près régulièrement convexe.

e) Par contre, chacun des disques peut être lui-même convexe; alors son rebord propre se distingue mal et, en outre, l'apothécie apparaît en forme de chou-fleur (fig. 14 E, p. 109) ou de grappe, selon que les disques sont plus ou moins à proximité les uns des autres.

f) Parfois, ces disques sont eux-mêmes traversés par leur rebord propre; chacun de ces groupements forme une saillie et, alors, l'apothécie semble une agglomération d'apothécies dont chacune est complexe (fig. 3 B).

g) Là où les disques convexes et les groupements convexes ne sont pas serrés entre eux, on distingue un tissu brun foncé et plan sur toute l'étendue de l'apothécie; ce tissu provient de l'hypothécium (phot. 10, pl. II; fig. 14 E, p. 109). C'est dans ces apothécies

d'un fond brun foncé que l'on remarque à la fois des disques jaunâtres, testacé jaunâtre et testacé roux, les uns à côté des autres.

En résumé, je constate que :

1° Les apothécies du *Biatorina erysiboides* sont ou simples ou complexes ;

2° La complexité de ces apothécies paraît en rapport du développement du thalle ;

3° Il me semble que parfois l'hypothécium de ces apothécies est recrudescant : de là, des disques d'une teinte variant du jaunâtre au testacé roux renfermés dans la même apothécie.

Voir échantillons n°s 20, 21, 22, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 60, 67, 68, 70.

Ce lichen existe toujours à l'intérieur de mes plaques de verre ; je ne l'ai point trouvé à l'extérieur.

NOTA 1 : Je n'ai pu trouver aucune citation au sujet de ces apothécies composées du *Biatorina erysiboides*, ni de cette espèce comme lichen saxicole, mais j'ai examiné les échantillons du *Biatorina erysiboides* de Nylander et d'Arnold dans l'herbier du Muséum ; chacun d'eux porte l'écriture du grand lichénologue à qui il appartenait.

J'ai constaté dans l'un et l'autre de ces échantillons des apothécies composées et, en outre, dans celui d'Arnold, les teintes jaunâtres et testacé jaunâtre ainsi que la disposition des disques en chou-fleur. La teinte des apothécies dans l'échantillon de Nylander est toujours testacé roux, et toutes les apothécies composées y sont à peu près régulièrement convexes.

Le thalle se voit mal dans ces deux échantillons ; il semble granuleux et enfoncé dans l'écorce qui lui sert de support.

NOTA 2 : Des apothécies semblables à celles du *Biatorina erysiboides* ont été constatées dans le genre *Acarospora* ⁽¹⁾, le *Sarcogyna privigna* Ach. ⁽²⁾, et le *Biatorina globulosa* Krh var. *botryocarpa* Nyl. ⁽³⁾.

M. l'abbé Hue les considère, dans son travail, comme des apothécies contiguës et aussi comme des apothécies à disque rugueux, les rugosités étant formées par la prolongation des hyphes du périthèce à travers des paraphyses.

Jatta fait remarquer que les apothécies du *Sarcogyna privigna* sont ou solitaires ou agglomérées ; j'en ai examiné l'échantillon dans l'herbier du Muséum et j'y ai constaté que le disque de l'apothécie renferme des parties un peu saillantes, chacune entourée du rebord propre comme dans des apothécies de mes échantillons du *Biatorina erysiboides*.

Dans la *Nouvelle Flore* de Boistel, on lit que les fructifications du *Biatorina*

1. Hue (A.) *Lichenes morphologie et anatomie*. (Nouv. Arch. Mus. Paris, 5^e série, t. I, 1909).

2. Jatta (A.). *Flora italica cryptogama*, Pars. III, *Lichenes* (Soc. bot. ital., 1909-1911).

3. *La Nouvelle Flore des Lichens*, 2^e partie, par A. Boistel.

globulosa var. *botryocarpa* sont agglomérées en chou-fleur; je n'ai pu examiner ce lichen, mais il me semble que ses fructifications doivent ressembler, comme forme, à certaines des apothécies que j'ai constatées sur le thalle du *Biatorina erysiboïdes*.

Buellia alboatra Schar. var. *glaucoatra* Nyl. (Phot. 11, pl. II).

Le thalle de ce lichen est en forme de disque, crustacé, aréolé, cendré, pruveux; il est épais de 0 mm. 4 dans sa partie centrale, aminci dans sa partie périphérique, de laquelle de nombreux hyphes rameux s'étendent sur le support. Ses apothécies nombreuses sont portées sur les aréoles du thalle; leur diamètre atteint jusqu'à 0 mm. 5. Elles n'ont pas de rebord thallin, mais les plus jeunes sont souvent entourées d'un bourrelet du thalle. Leur rebord propre est épais, nettement visible à la loupe binoculaire sauf tout à la fin. Leur disque est noir, plan d'abord, puis très convexe, couvert d'une pruine blanche et granuleuse. A l'œil nu, ces apothécies paraissent d'une teinte bleuâtre.

Voir échantillons n^{os} 1, 42, 61, 65, 67.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Opegrapha rupestris Pers. (Phot. 12, pl. II).

Le thalle de ce lichen est crustacé, mince, continu, blanc et poudreux. Il porte des apothécies linéaires, parfois bifurquées, d'une longueur atteignant jusqu'à 0 mm. 6 et d'une largeur moyenne de 0 mm. 2. Il n'y existe pas de rebord thallin. Le rebord propre de l'apothécie est gonflé, d'une teinte noir mat; ses deux parties opposées sont tantôt parallèles et rapprochées l'une de l'autre, tantôt un peu écartées laissant entrevoir le disque. Celui-ci est noir, mat, plan, non pruveux.

Voir échantillon n^o 8.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Opegrapha saxatilis DC. (Phot. 13, pl. II).

Le thalle de cet *Opegrapha* est cendré, crustacé, mince, fendillé, aréolé. L'ostiole brun foncé et saillant d'une spermogonie se voit nettement sur un certain nombre d'aréoles du thalle et, à côté de cet

ostiole, on peut souvent distinguer une jeune apothécie. Ces apothécies sont linéaires, ordinairement droites, parfois courbées, longues de 1 millimètre, larges de 0 mm. 35. Elles n'ont pas de rebord thallin. Leur rebord propre est gonflé, noir, tantôt mat, tantôt luisant; ses deux parties opposées sont un peu écartées au milieu, rapprochées et parallèles à chaque bout, où l'on distingue une ligne entre elles. Le disque de l'apothécie est plan ou un peu convexe, noir mat; parfois il porte une légère poudre jaunâtre.

Le thalle de ce lichen résiste moins longtemps à l'altération que les apothécies; par conséquent, cet *Opegrapha* paraît çà et là ne pas avoir de thalle, et ses apothécies y semblent fixées sur le verre même. En réalité, cette partie du thalle qui porte l'apothécie persiste, mais se distingue mal; par suite de l'altération, ce reste du thalle n'est guère attaché sur son support, et le moindre contact est parfois suffisant pour faire tomber l'apothécie.

Voir échantillon n° 14.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

***Arthopyrenia chlorotica* Schær. var. *olivacella* Borr.**

(Phot. 14, pl. II).

Les jeunes thalles de ce lichen, dont le diamètre n'excède pas 0 mm. 15, ne réalisent que les caractères de la partie périphérique d'un thalle plus développé: ils sont en forme de disques, lisses, olive foncé, et striés d'hyphes rayonnant du centre au pourtour. Là où ces jeunes thalles sont nombreux et rapprochés entre eux, ils paraissent se réunir par suite de leur croissance: de là, un seul thalle plus grand et composé de plusieurs individus dont le contour ne se distingue plus. Ce thalle développé n'a qu'une épaisseur maximum de 0 mm. 11; il est crustacé et continu; poudreux et olivâtre dans sa partie centrale; lisse, strié et olive foncé dans sa partie périphérique. Il porte de nombreuses verrues d'un diamètre atteignant jusqu'à 0 mm. 25, noires, saillantes, peu enfoncées dans le thalle où l'on distingue un petit trou lors de l'enlèvement de l'une d'elles. Ces verrues ont chacune un petit pore terminal; parfois on distingue au milieu de leur hauteur une partie circulaire et un peu saillante. Celle-ci est le bord de la portion extérieure de leur enveloppe (voir p. 112). Chacune d'elles renferme soit une apothécie, soit une spermogonie, ce que je n'ai pu constater jusqu'au moment de la préparation.

Voir échantillons n°s 12, 13.

Ce lichen existe sur la surface extérieure du verre.

Lepraria flava Ach. (Phot. 15, pl. III).

Ce lichen est complètement pulvérulent, finement granuleux, d'une teinte jaune vif. Cette teinte est cependant assez difficile à distinguer dans les tout petits exemplaires, en raison de leur ténuité. Ce thalle pulvérulent existe primitivement sous la forme de tache; à mesure que ces taches se multiplient et s'agrandissent, elles se réunissent et le lichen couvre ainsi de plus en plus complètement la surface de son support. Son épaisseur dans mes exemplaires atteint jusqu'à 0 mm. 5.

Le thalle de ce *Lepraria* devient rouge par la potasse très diluée; il est vite détruit par la potasse que l'on emploie ordinairement pour faire des réactions chimiques chez les lichens, sans qu'aucune coloration puisse y être distinguée.

Ce lichen est toujours stérile; les spermogonies n'y existent pas non plus.

Voir échantillons n^{os} 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 47, 63, 69, 70.

Les beaux exemplaires du *Lepraria flava* existent sur la surface extérieure du verre dans mes échantillons; cependant, ce lichen existe parfois sur la surface intérieure, soit sur le verre même, soit sur le thalle du *Biatorina erysiboides* ou sur des débris de lichens.

III. OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES.*Ramalina polymorpha* Ach. var. *ligulata* Ach.

Thalle (fig. 4). — Ce thalle a une épaisseur atteignant jusqu'à 0 mm. 22. Ses couches sont continues et concentriques. On voit dans les coupes de ce thalle que sa couche corticale laisse passer très peu de lumière entre ses hyphes qui doivent, par conséquent, être très serrés; cette couche corticale est épaisse de 0 mm. 02. La médulle est composée d'hyphes et de gonidies. Ces hyphes sont plus ou moins lâchement enchevêtrés et d'un diamètre variant de $1\ \mu\ 5$ à $3\ \mu\ 5$. Les gonidies sont plus nombreuses de chaque côté de la médulle qu'au

milieu et, en outre, elles sont en plus grand nombre d'un côté que

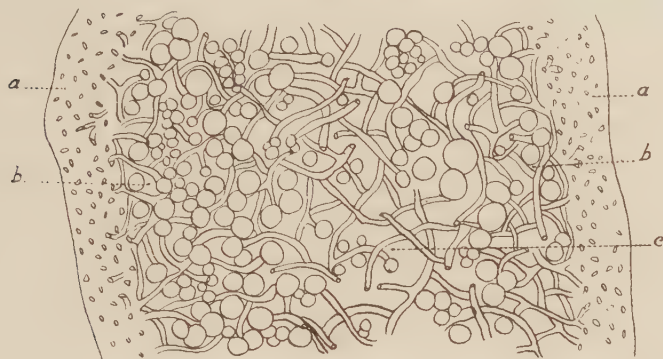


FIG. 4. — *Ramalina polymorpha* var. *ligulata*. Coupe transversale du thalle : a, couche corticale; b, couche gonidiale; c, médulle à hyphes. Gross. 330 diam.

de l'autre. Leur diamètre atteint jusqu'à 13 μ , mais dans un nombre appréciable de ces gonidies il ne dépasse pas 5 μ .

Xanthoria parietina Ach.

Thalle (Le bord d'un lobe du) [fig. 5 A]. — Un lobe de ce thalle a près de son bord une épaisseur de 0 mm. 2. Il est entouré d'une couche corticale, épaisse de 0 mm. 018, où l'on distingue deux parties : la partie intérieure qui est en plectenchyme, et la partie extérieure qui est homogène. Celle-ci renferme de nombreux corpuscules jaunes dans toute l'étendue de la couche corticale supérieure, mais dans la couche corticale inférieure, elle ne les renferme que dans le voisinage du bord du lobe. La couche gonidiale, ayant une épaisseur de 0 mm. 05 environ, forme la partie supérieure de la médulle; elle est continue au bord du lobe presque jusqu'à la surface inférieure. Les gonidies sont larges de 11 μ . L'autre partie de la médulle est composée d'hyphes d'une épaisseur moyenne de 2 μ 5 et très lâchement enchevêtrés.

Protubérances du thalle (fig. 5 B). — Ces protubérances ont une hauteur moyenne de 0 mm. 31; elles sont composées de mêmes couches que les lobes du thalle, mais ces couches y sont disposées en zones concentriques. Les corpuscules de la partie homogène de la couche corticale sont très nombreux au sommet de ces protubérances.

Rhizines (fig. 5 C). — Une rhizine de ce lichen a une profondeur moyenne de 0 mm. 1; elle atteint sa largeur maximum de 0 mm. 42 à l'extrémité où elle était en contact avec le verre. Elle est composée

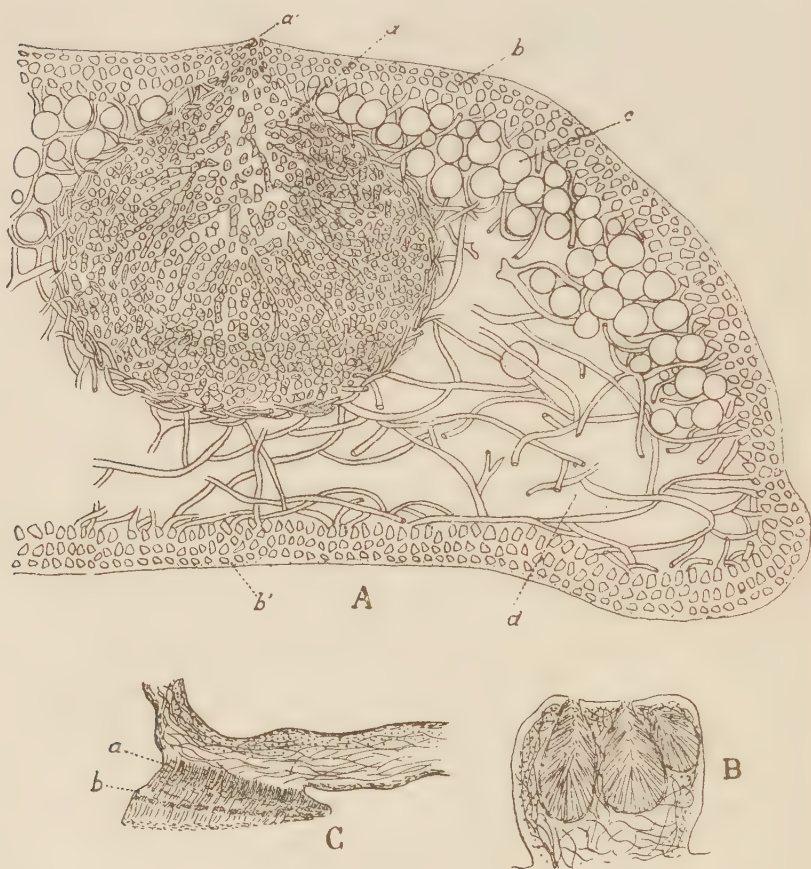


FIG. 5. — *Xanthoria parietina* : A, spermatogonie enfoncée dans le thalle : a, spermatogonie; a', son ostiole; b, couche corticale supérieure du thalle; b', couche corticale inférieure; c, couche gonidiale; d, médulle à hyphes. Gross. 330 diam. B, spermatogonies enfoncées dans une protubérance du thalle. Gross. 66 diam. C, rhizine du thalle : a, hyphes étroitement et b, hyphes lâchement enchevêtrés. Gross. 66 diam.

d'hyphes qui semblent être en couches transversales, car ces hyphes sont tantôt tous perpendiculaires à la surface du thalle et nullement enchevêtrés, et tantôt très enchevêtrés de façon à former un tissu serré.

Spermogonies (fig. 5 A, B). — Les spermogonies de cette espèce sont enfoncées parfois dans l'épaisseur du thalle même, parfois dans les protubérances du thalle.

Ces spermogonies enfoncées dans le thalle même sont isolées les unes des autres. Chacune d'elles est en forme de sphère d'un diamètre de 0 mm. 15 environ. Son ostiole est très étroit et s'ouvre sur la surface supérieure du thalle. Sa paroi est composée d'hyphes fins et étroitement enchevêtrés; elle entoure un tissu d'hyphes serrés, portant à l'intérieur de la cavité des stérigmates divisés en cellules. Ces stérigmates donnent naissance à des spermaties longues de 3 μ et larges de 2 μ environ.

Ces spermogonies enfoncées dans les protubérances du thalle y sont agglomérées, et aboutissent toutes au sommet de la protubérance qui les renferme. Chacune d'elles est en forme d'ovale, d'une longueur atteignant jusqu'à 0 mm. 24 et d'une largeur maximum de 0 mm. 12.

Xanthoria parietina Ach. var. *tumida* Wedd.

Thalle (La partie périphérique du) [fig. 6 A]. — La partie périphérique du thalle de cette variété a la même épaisseur que celle de l'espèce. Sa couche corticale supérieure, épaisse de 0 mm. 02, est en plectenchyme à l'intérieur, et homogène à l'extérieur où elle renferme de nombreux corpuscules jaunes; sa couche corticale inférieure est pareille, mais incolore. Sa couche gonidiale, épaisse de 0 mm. 075, forme la moitié supérieure de la médulle; les gonidies y sont nombreuses et d'un diamètre moyen de 9 μ . L'autre moitié de la médulle est composée d'hyphes larges de 2 μ 5; la plupart de ces hyphes sont parallèles à la surface du thalle et peu enchevêtrés.

Verrues du thalle (fig. 6 B). — Ces verrues sont composées de mêmes couches que la partie étalée du thalle, mais ces couches y sont concentriques; la médulle à hyphes est étroite et se trouve au centre de la verrue. Leur hauteur maximum est de 1 mm. 2.

Rhizines (fig. 6 A, d). — La base de la rhizine dessinée est large de 0 mm. 52 et composée entièrement d'hyphes en plectenchyme, continu de celui de la couche corticale inférieure du thalle.

Apothécies (fig. 6 C, D). — Ces apothécies sont larges de 0 mm. 6 à 1 millimètre dans leur partie supérieure, mais elles n'ont que la moitié environ de cette largeur dans leur partie profonde. Leur rebord thallin a la couche corticale épaisse de 0 mm. 04; la couche gonidiale s'y distingue jusqu'à la hauteur de l'hyménium. L'hypothécium est incolore, concave, d'une profondeur atteignant jusqu'à 0 mm. 16

dans sa partie centrale. L'hyménium est également concave, mais il n'a qu'une profondeur générale de 0 mm. 06. Les paraphyses sont

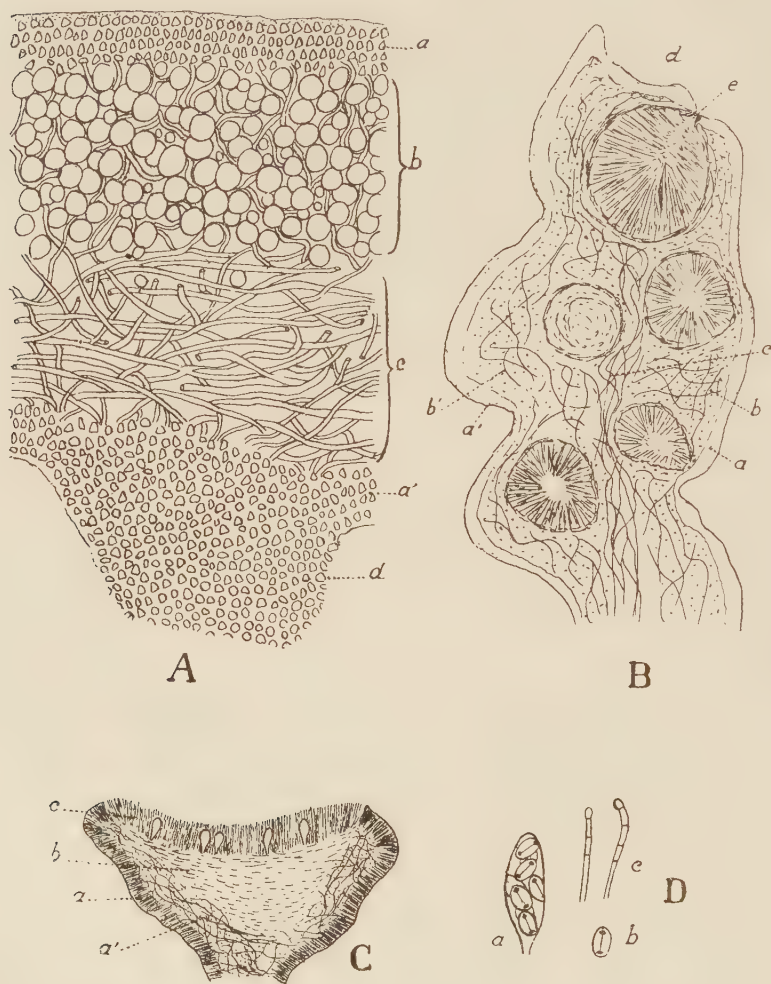


FIG. 6. — *Xanthoria parietina* var. *tumida* : A, thalle : a, couche corticale supérieure ; a', couche corticale inférieure ; b, couche gonidiale ; c, médulle à hyphes ; d, base d'une rhizine. Gross. 330 diam. B, verrue du thalle renfermant des spermatogonies, coupe longitudinale : a, a', couche corticale ; b, b', couche gonidiale ; c, médulle à hyphes ; d, sommet de la verrue ; e, ostiole d'une spermatogonie. Gross. 66 diam. C, apothécie : a, couche corticale et a', couche gonidiale du rebord thallin ; b, hypothécium ; c, hyménium. Gross. 66 diam. D : a, thèque renfermant 8 spores ; b, spore libre ; c, paraphyses. Gross. 330 diam.

articulées au sommet trois ou quatre fois; leur article terminal est large de $2\ \mu\ 4$ et un peu arrondi. Les thèques sont ovoïdes et renferment chacune 8 spores, hyalines, polocœlées, d'une longueur moyenne de $22\ \mu$ et d'une largeur de $7\ \mu$.

Spermogonies (fig. 6 B). — La plupart des spermogonies de cette variété *tumida* sont enfoncées dans l'épaisseur des verrues du thalle. La même verrue en porte plusieurs, isolées en général les unes des autres; parfois deux ou trois d'entre elles sont agglomérées au sommet. Leur ostiole s'ouvre soit au sommet, soit sur la surface latérale de la verrue.

D'autres spermogonies existent dans les protubérances de la partie périphérique de ce thalle; les unes et les autres sont pareilles aux spermogonies enfoncées dans les protubérances du thalle de l'espèce.

Placodium murorum DC. var. *cinnabarinum* Oliv.

Thalle (fig. 7 A). — Un lobe du pourtour de ce thalle a une épais-

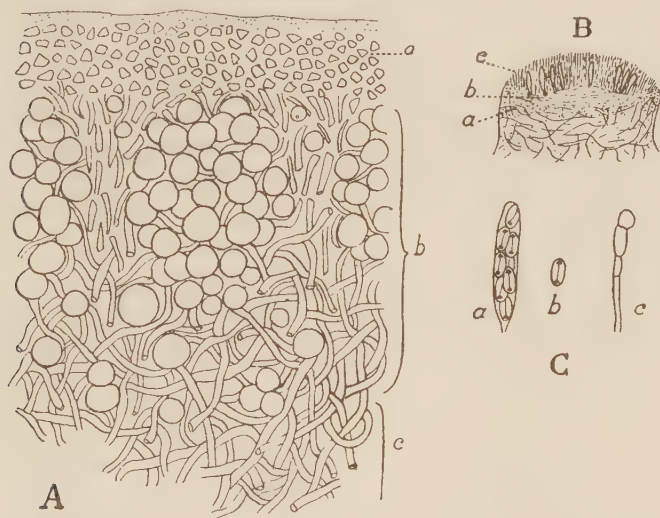


FIG. 7. — *Placodium murorum* var. *cinnabarinum* : A, thalle : a, couche corticale; b, couche gonidiale; c, médulle à hyphes. Gross. 330 diam. B, apothécie : a, rebord thallin; b, hypothécium; c, hyménium. Gross. 66 diam. C : a, thèque renfermant 8 spores; b, spore libre; c, paraphyse. Gross. 330 diam.

seur de 0 mm. 2 environ. Sa couche corticale, épaisse de 0 mm. 03,

n'existe qu'à la surface supérieure; elle est composée de deux parties : la partie extérieure qui est homogène et renferme de petits corpuscules jaunes, et la partie intérieure qui est incolore et en plectenchyme. La couche gonidiale, d'une épaisseur de 0 mm. 12, forme la majeure portion de la médulle; dans les deux tiers supérieurs de cette couche, les gonidies sont arrangées en glomérules un peu allongés, mais dans le tiers inférieur, elles sont éparées. Le diamètre moyen de ces gonidies est de 11 μ . Quelques hyphes se trouvent parmi les gonidies des glomérules, mais la plupart passent entre ces derniers et deviennent très enchevêtrés là où les gonidies sont isolées les unes des autres. La portion profonde de la médulle est entièrement composée d'hyphes enchevêtrés, d'une largeur moyenne de 3 μ ; ces hyphes fixent le thalle sur son support.

Apothécies (fig. 7 B, C). — Les apothécies ont une largeur de 0 mm. 3 à 0 mm. 5. Leur rebord thallin consiste en une mince couche corticale et une couche gonidiale; les gonidies sont en glomérules à travers tout l'excipule. L'hypothécium est incolore, convexe, d'une épaisseur maximum de 0 mm. 04, et formé d'une couche d'hyphes resserrés; il porte l'hyménium, épais de 0 mm. 06, et composé de thèques et de paraphyses; les bouts de ces dernières forment l'épithécium. Celui-ci renferme de nombreux corpuscules jaunes. Les paraphyses sont dressées et se terminent en trois articulations; l'article du milieu est un peu renflé, celui du bout est globuleux et large de 6 μ . Les thèques, étroites et allongées, contiennent chacune huit spores, hyalines, polycellées, ovoïdes, d'une longueur maximum de 11 μ et d'une largeur de 5 μ .

NOTA : Le *Placodium murorum* DC. et ses variétés *subcitrinum* Nyl., *tegulare* Ehrh. et *pulvinatum* Malbr., réalisent les mêmes caractères microscopiques que la variété *cinnabarinum* Malbr., à l'exception de la largeur maximum des apothécies du *Placodium murorum*, qui est de 0 mm. 55, et de sa variété *tegulare*, qui est de 0 mm. 3.

Diploicia canescens Ach.

Thalle. — Ce thalle a une épaisseur de 0,45 environ. La couche corticale n'existe qu'à la surface supérieure; elle est en plectenchyme, épaisse de 0 mm. 018. La moitié supérieure de la médulle est composée d'hyphes et de gonidies; celles-ci, d'un diamètre moyen de 9 μ , sont très nombreuses et serrées entre elles près de la surface, puis peu nombreuses et éparées. La moitié inférieure de la médulle est entièrement composée d'hyphes, épais de 3 μ environ, et enchevêtrés

dans tous les sens; ces hyphes les plus profonds fixent le thalle sur son support.

Un thalle altéré, dont il n'existe que la partie centrale poudreuse, est également composé d'hyphes et de gonidies, mais ces dernières y sont

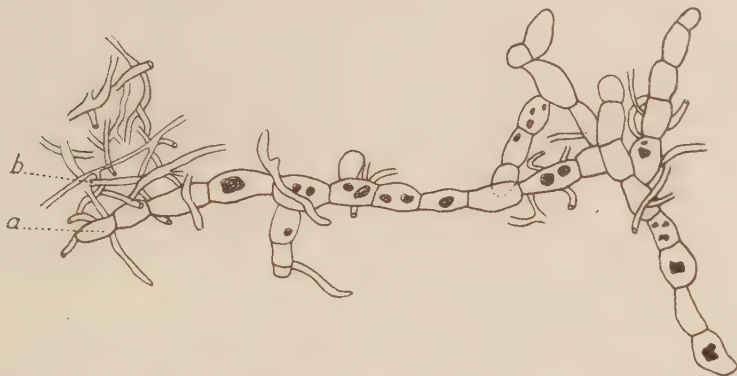


FIG. 8. — Débris poudreux du *Diploicia canescens*: a, cellules d'algue en filament; b, hyphes du champignon. Gross. 330 diam.

soit isolées les unes des autres, soit enchaînées de façon à former des filaments verts (fig. 8).

Sorédies. — Sur ces points du thalle où existent des sorédies, la couche corticale est déchirée et les gonidies, étroitement entourées d'hyphes, en sortent en grand nombre.

Caloplaca vitricola Mellor.

Thalle. — Ce thalle crustacé a une épaisseur de 0 mm. 2 environ. Sa surface est parfois granuleuse, mais là où la couche corticale supérieure existe, elle est épaisse de 0 mm. 16 et composée d'hyphes parallèles à la surface.

La couche gonidiale occupe presque toute la médulle; ses gonidies ont un diamètre atteignant jusqu'à 16 μ et, en majeure partie, forment une couche continue, mais çà et là elles sont disposées en glomérules. Elles sont parfois d'une teinte vert vif, parfois incolores.

Les hyphes sont larges de 3 μ à 4 μ et étroitement enchevêtrés; dans la partie profonde du thalle, des hyphes fixent le lichen sur son support.

Apothécies (fig. 9, I; A, B, C). — Les jeunes apothécies sont d'une teinte fauve pâle dans toute leur profondeur, mais cette teinte dispa-

raît avant la fin de leur développement. Leur diamètre atteint jusqu'à 0 mm. 51. Leur rebord thallin, composé d'hyphes perpendiculaires à la surface, est très marqué, d'une épaisseur un peu variable et atteignant jusqu'à 0 mm. 05; les gonidies vert vif, ou incolores, existent à travers tout l'excipule et sont parfois en petits glomérules. Ces

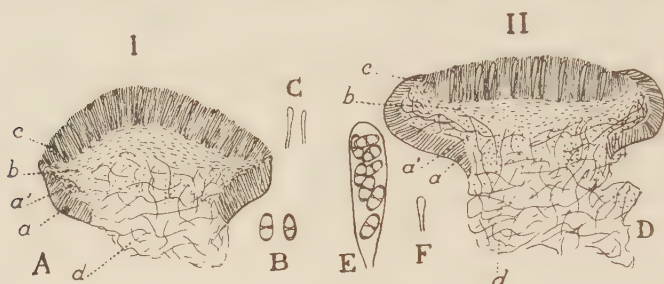


Fig. 9. — I. *Caloplaca vitricola* : A, apothécie. B, 2 spores. C, paraphyses.

II. *Caloplaca vitricola* var. *violacea* : D, apothécie. E, thèque renfermant 8 spores. F, paraphyse. Gross. : apothécies, 66 diam.; paraphyses, thèque et spores, 330 diam. — *a*, *a'*, couche corticale et couche gonidiale du rebord thallin; *b*, hypothécium; *c*, hyménium; *d*, partie du thalle portant l'apothécie.

gonidies sont en majeure partie petites, mais quelques-unes sont larges de 18 μ .

L'hypothécium s'étend presque au bord de l'hyménium. Ce dernier est d'abord plan, puis convexe; il devient bleu par l'action de l'iode. Les théques sont allongées et renferment chacune 8 spores, hyalines, ellipsoïdes, polycellées à loges rapprochées, longues de 10 μ à 11 μ , et larges de 4 μ à 5 μ .

Caloplaca vitricola Mellor var. *violacea* Mellor.

Thalle. — Le thalle de cette variété réalise les mêmes caractères que ceux de l'espèce.

Apothécies (fig. 9, II; D, E, F). — Ces apothécies atteignent un diamètre de 0 mm. 6; elles diffèrent, en outre, de celles de l'espèce par leur rebord plus proéminent, par leur hyménium moins convexe, et par leurs paraphyses un peu plus renflées et d'une teinte brune au sommet. Cette teinte se perd graduellement le long de la paraphyse et, par conséquent, la partie supérieure de l'hyménium est légèrement brunâtre tandis que l'épithécium est brun. Les spores ressemblent, comme grandeur et comme forme, à celles de l'espèce.

Lecania erysibe Ach. var. *olivacea* Nyl.

Apothécies (fig. 10; A, B). — Le diamètre de ces apothécies atteint jusqu'à 0 mm. 33. Le rebord thallin de l'apothécie est ordinairement peu visible, sauf de très bonne heure, mais là où il l'est, le rebord propre se voit à peine. En majeure partie, les disques sont entourés d'un rebord propre brunâtre, épais de 0 mm. 005 à 0 mm. 03.

L'hypothécium est incolore, parfois profond de 0 mm. 13 dans sa partie centrale. L'épithécium est légèrement brunâtre et cette teinte se perd graduellement dans l'hyménium; celui-ci devient bleu par l'iode. Les paraphyses ont une ou deux articulations au sommet; le dernier

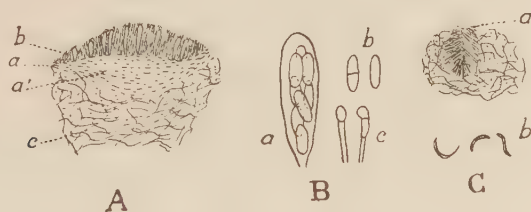


FIG. 10. — *Lecania erysibe* var. *olivacea* : A, apothécie : a, a', hypothécium et rebord propre; b, hyménium; c, partie du thalle portant l'apothécie. Gross. 66 diam. B : a, thèque renfermant 8 jeunes spores; b, 2 spores, l'une jeune, l'autre mûre; c, paraphyses. Gross. 330 diam. C : a, spermogonie enfoncée dans une partie du thalle; b, spermaties. Gross. : spermogonie, 66 diam.; spermaties, 330 diam.

article est renflé, d'une largeur atteignant jusqu'à 4 μ . Les thèques renferment chacune 8 spores, hyalines, d'abord simples, puis unicloisonnées, d'une longueur atteignant jusqu'à 14 μ et d'une largeur de 4 μ 5.

Spermogonies (fig. 10 C). — Les spermogonies de ce *Lecania* sont enfoncées dans le thalle jusqu'à son niveau. Elles sont à peu près sphériques, d'un diamètre d'environ 0 mm. 08; leur paroi est brunâtre. Les spermaties sont très nombreuses et se distinguent nettement, soit dans la spermogonie elle-même, soit dans son voisinage, car beaucoup de ses spermaties sont libérées lors de la préparation de la coupe. Ces spermaties sont hyalines, courbes, parfois tordues, d'une longueur atteignant jusqu'à 15 μ et d'une largeur d'environ 0 μ 5.

Lecanora albella Pers. s.-espèce *galactina* Ach.

Apothécies (fig. 11 A, B). — La forme particulière de la coupe est due à la convexité du thalle. L'apothécie elle-même est légèrement convexe tout à la fin de son développement et alors son rebord thallin n'est pas net. Ce rebord, ainsi que la partie supérieure du thalle portant l'apothécie, renferme de nombreuses gonidies très pâles et difficiles à distinguer. Le disque atteint un diamètre de 0 mm. 28; son

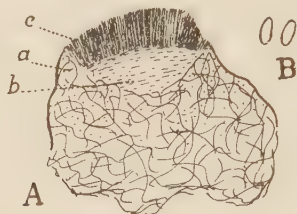


FIG. 11. — *Lecanora albella* sous-espèce *galactina* : A, apothécie : a, rebord thallin; b, hypothécium; c, hyménium. Gross. 66 diam. B, 2 spores. Gross. 330 diam.

hypothécium est incolore, plan, épais de 0 mm. 09 dans sa partie centrale; son épithécium renferme de petits corpuscules sombres et peu nombreux. L'hyménium devient bleu par l'action de l'iode, et cette coloration est persistante. Les paraphyses sont grêles jusqu'à leur extrémité, non articulées et incolores. Les thèques sont allongées et contiennent chacune 8 spores, hyalines, simples, ellipsoïdes, longues de 11 à 13 μ , et larges de 5 μ environ.

Rinodina exigua Ach. var. *pyrina* Ach.

Apothécies (fig. 12 A, B). — La largeur de ces apothécies atteint jusqu'à 0 mm. 35. Chacune d'elles est entourée par un rebord thallin d'une épaisseur de 0 mm. 015 environ; celui-ci renferme des gonidies vertes qui existent également à travers tout l'excipule. L'hypothécium, incolore et convexe, s'étend presque jusqu'au bord du disque. Les paraphyses, soudées entre elles, ont une, deux ou trois articulations; leur dernier article est renflé et brun, par conséquent l'épithé-

cium est également brun. Les thèques sont nombreuses et renferment

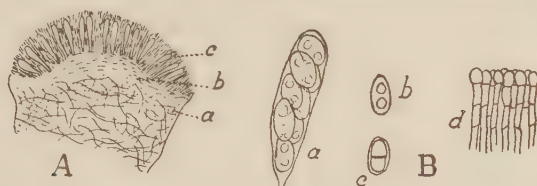


FIG. 12. — *Rinodina exigua* var. *pyrina* : A, apothécie : a, rebord thallin ; b, hypothécium ; c, hyménium. Gross. 66 diam. B : a, thèque renfermant 8 jeunes spores ; b, jeune spore ; c, spore mûre ; d, paraphyses. Gross. 330 diam.

chacune 8 spores, brunes, d'abord simples, puis unicloisonnées, longues de $14\ \mu$ à $16\ \mu$, larges de $7\ \mu$ à $10\ \mu$.

Pertusaria leucosora Nyl.

Thalle. — Ce thalle, étant crustacé, n'a pas de couche corticale inférieure. Je n'ai pas réussi à voir la couche corticale supérieure dans mes préparations ; peut-être n'existe-t-elle pas dans mes échantillons,

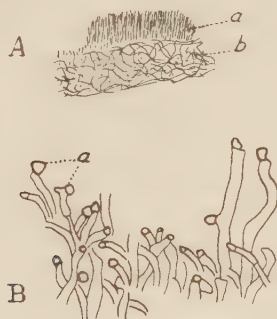


FIG. 13. — Champignon parasite du *Pertusaria leucosora* : A, coupe verticale d'une partie du thalle portant un réceptacle conidien : a, réceptacle conidien du champignon parasite ; b, thalle du lichen. Gross. 66 diam. B, hyphes et conidies (a) du réceptacle conidien. Gross. 330 diam.

car la surface de ce thalle est toujours un peu granuleuse. La couche gonidiale est épaisse, occupant au moins la moitié supérieure du thalle ; elle renferme de nombreuses gonidies, parfois très serrées et laissant à peine entrevoir des hyphes. Ces gonidies ont un diamètre moyen de $10\ \mu$; elles sont primitivement de teinte verte, mais

deviennent souvent décolorées. Un grand nombre de gonidies sont çà et là sorédiées ; alors, la couche gonidiale a une épaisseur variant jusqu'à 5 millimètres. La partie profonde du thalle est composée d'hyphes enchevêtrés qui fixent le lichen sur son support.

Le thalle ne renferme pas de gonidies dans sa partie périphérique ; il n'y comprend que des extrémités d'hyphes, disposés en zones concentriques figurant des franges. Chacune de ces extrémités d'hyphes est brun pâle au bout et incolore par ailleurs ; par conséquent, chacune des zones concentriques est moitié pâle et moitié foncée.

Quelques hyphes bruns se distinguent çà et là dans les coupes du thalle de ce *Pertusaria* ; ils appartiennent probablement au champignon parasite dont on voit des réceptacles conidiens, bruns, à la surface de ce thalle. Ces réceptacles sont composés d'hyphes plus ou moins perpendiculaires, brunâtres aux extrémités où ils portent des conidies brunes (fig. 13 A, B).

Pertusaria Wulfenii DC. var. *flavicans* Lamy.

Thalle. — Il n'existe pas de couche nette dans ce thalle. Sa partie plus profonde et grise est composée d'hyphes enchevêtrés et larges de 2 μ environ ; le reste du thalle renferme des gonidies vertes d'un diamètre moyen de 14 μ . Ces gonidies sont parfois sorédiées.

Biatorina erysiboides Nyl.

Apothécies. — Ces apothécies sont en majeure partie saillantes, mais parfois elles sont enfoncées dans le thalle (fig. 14 B). Leur disque est simple (fig. 14 A, B) ou complexe, et le degré de sa complexité étant très variable, la forme de l'apothécie en coupe est très diverse ; il arrive même que la coupe ne peut s'étendre complètement dans la préparation, et que les parties saillantes de son hyménium se replient les unes sur les autres. Les tissus de l'apothécie sont souvent d'une teinte jaunâtre. L'hypothécium a une profondeur atteignant jusqu'à 0 mm. 4 ; sa partie la plus profonde est composée d'hyphes très étroitement enchevêtrés, et parfois elle dépasse la surface extérieure de l'hyménium (fig. 14 B). En outre, les hyphes de cet hypothécium passent çà et là à travers l'hyménium jusqu'à la surface, d'où résulte la complexité de l'apothécie (fig. 14 C, D, E). L'hyménium est profonde de 0 mm. 1 environ ; ses paraphyses sont plus ou moins lâchement soudées entre elles ; ses thèques sont allongées et renfer-

ment chacune 8 spores, hyalines, ordinairement plus épaisses à l'une de leurs extrémités qu'à l'autre, unicloisonnées, longues de $10\ \mu$ à $12\ \mu$ et occasionnellement de $14\ \mu$, et larges de $3\ \mu$ à $4\ \mu$.

Spermogonies (fig. 14 F). — La spermogonie en coupe est variable

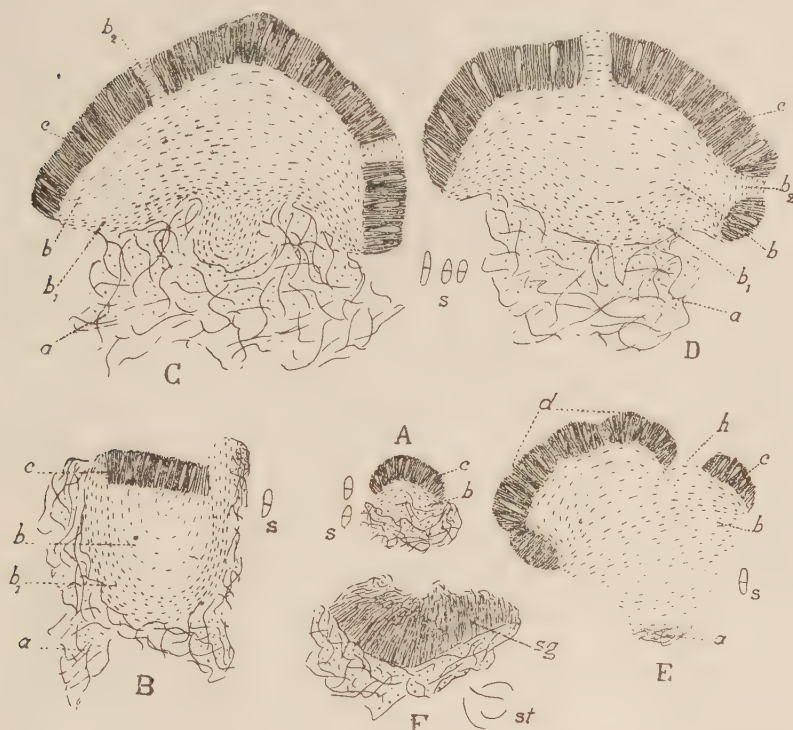


FIG. 14. — *Biatorina erysiboides* : A, apothécie simple et saillante. B, apothécie simple et enfoncée dans le thalle. C, D, deux coupes de la même apothécie saillante, complexe, à surface à peu près régulièrement convexe. E, apothécie complexe avec des disques, *d*, disposés en chou-fleur et montrant une partie exposée, *h*, de son hyménium. — *a*, partie du thalle portant l'apothécie; *b*, *b*₁, hypothécium et sa partie la plus profonde; *b*₂, hyphes de l'hypothécium passant à travers l'hyménium; *c*, hyménium; *s*, spores. F : *sg*, spermogonie; *st*, spermaties. Gross. : apothécies et spermogonie, 66 diam.; spores et spermaties, 330 diam.

comme profondeur, comme étendue et contour. Son ostiole est aussi large que la spermogonie même. Les stérigmates sont linéaires et très nombreux; les spermaties sont courbes, longues de $14\ \mu$ à $18\ \mu$, mais très étroites.

Buellia alboatra Schær. var. *glaucoatra* Nyl.

Apothécies (fig. 15). — Ces apothécies atteignent un diamètre maximum de 0 mm. 5. Il n'y existe pas de rebord thallin, mais le rebord propre s'y distingue nettement en raison de son épaisseur qui atteint jusqu'à 0 mm. 09. L'hypothécium a la teinte brune, même brun

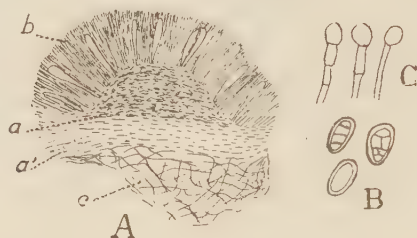


FIG. 15. — *Buellia alboatra* var. *glaucoatra*: A, Apothécie: a, a', hypothécium et rebord propre; b, hyménium; c, partie du thalle portant l'apothécie. Gross. 66 diam. B, spores: 2 jeunes et 1 mûre. Gross. 330 diam. C, Paraphyses. Gross. 330.

foncé dans sa partie centrale où il est très convexe. Les paraphyses ont une, deux ou trois articulations; leur dernier article est globuleux, brun, d'une largeur atteignant jusqu'à 8 μ ; ces extrémités brunes des paraphyses donnent sa teinte brune à l'épithécium. Chaque des thèques renferme 8 spores, d'abord brun pâle et simples, puis brun foncé à 3 cloisons, parfois murales, d'une longueur maximum de 16 μ et d'une largeur de 10 μ .

Opegrapha rupestris Pers.

Apothécies (fig. 16). — Ces apothécies ont une longueur atteignant 0 mm. 6 et une largeur moyenne de 0 mm. 2. Elles n'ont pas de rebord thallin. Leur rebord propre est noir; sa partie latérale a une épaisseur maximum de 0 mm. 07; dans sa partie profonde, il est plus épais et devient, en outre, de moins en moins foncé à mesure que ses hyphes se perdent dans le tissu du thalle. L'hypothécium et l'épithécium sont bruns. Les paraphyses sont soudées, filiformes, très peu ren-

flées au sommet où elles sont brunes. Chacune des thèques renferme

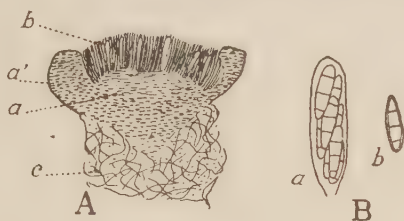


FIG. 16. — *Opegrapha rupestris* : A, apothécie : a, a', hypothécium et rebord propre ; b, hyménium ; c, partie du thalle portant l'apothécie. Gross. 100 diam. B : a, thèque renfermant 8 spores ; b, spore libre. Gross. 330 diam.

8 spores en fuseau, d'un bout plus gros que l'autre, à 3 cloisons, longues de $21\ \mu$, larges de $5\ \mu$ à $6\ \mu$.

NOTA : Les deux parties parallèles du rebord propre ne sont pas si rapprochées, l'une de l'autre, dans mes coupes qu'elles semblent l'être, à la loupe binoculaire, dans les apothécies *in situ*.

Opegrapha saxatilis DC.

Apothécies (fig. 17 A, B). — La longueur de ces apothécies atteint jusqu'à 1 millimètre et leur largeur jusqu'à 0 mm. 35 ; elles n'ont pas

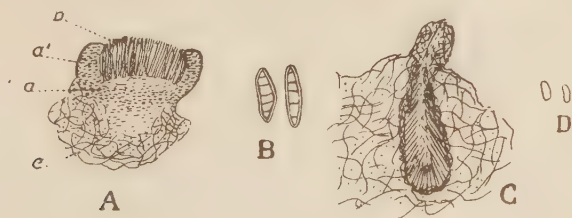


FIG. 17. — *Opegrapha saxatilis* : A, apothécie : a, a', hypothécium et rebord propre ; b, hyménium ; c, partie du thalle portant l'apothécie. Gross. 66 diam. B, 2 spores libres. Gross. 330 diam. C, spermogonie enfoncée dans le thalle. Gross. 66 diam. D, 2 spermaties libres. Gross. 330 diam.

de rebord thallin. Leur rebord propre est épais d'environ 0 mm. 045 ; il est noir, devenant de moins en moins foncé dans sa partie profonde où ses hyphes semblent se perdre graduellement dans l'épaisseur du thalle. L'hypothécium et l'épithécium sont bruns. Les paraphyses

sont soudées entre elles, filiformes, très peu renflées au sommet où elles sont brunâtres. Les thèques contiennent chacune 8 spores, d'abord incolores, puis de parois brunes, à 5 cloisons, fusiformes, de contour un peu irrégulier, longues de $22\ \mu$ à $26\ \mu$, larges de $6\ \mu$ à $7\ \mu$.

Spermogonies (fig. 17 C, D). — Ces spermogonies sont enfoncées dans l'épaisseur du thalle; leur orifice seul est saillant. Chacune d'elles est en forme de flacon, d'une longueur d'environ 0 mm. 33 et d'une largeur maximum de 0 mm. 08. Leur paroi est brunâtre; elle porte, à l'intérieur de la cavité, un nombre infini de stérigmates simples, linéaires, parallèles les uns aux autres. Leurs spermaties sont hyalines, un peu arrondies à chaque bout, d'une longueur maximum de $4\ \mu$. 5 et d'une largeur maximum de $1\ \mu$. 25.

Arthopyrenia chlorotica Schaer. var. *olivacea* Borr.

Apothécies (fig. 18 A, B, C.). — Le disque de chacune de ces apothécies est renfermé dans une verrue, d'un diamètre atteignant jusqu'à 0 mm. 25. On appelle la paroi de cette verrue le « périthécium ».

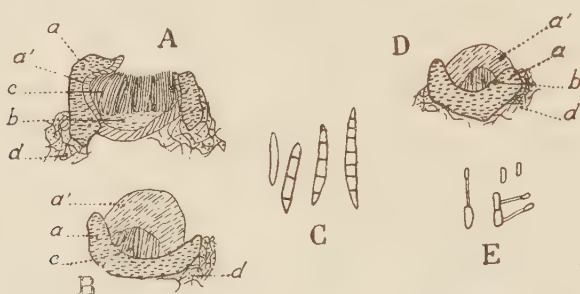


FIG. 18. — *Arthopyrenia chlorotica* var. *olivacea* : A, apothécie, coupe médiane, mais incomplète dans sa partie supérieure. B, apothécie, coupe tangentielle. — *a*, *a'*, partie extérieure et partie intérieure de l'enveloppe; *b*, hypothécium; *c*, hyménium; *d*, thalle. Gross. 66 diam. C, spores jeunes et mûres. Gross. 330 diam. D, spermogonie en coupe tangentielle : *a*, *a'*, partie extérieure et partie intérieure de son enveloppe; *b*, intérieur de la spermogonie; *d*, thalle. Gross. 66 diam. E, stérigmates et spermaties. Gross. 660 diam.

Celui-ci est concave, sphérique, d'une épaisseur maximum de 0 mm. 05. Il est composé de deux parties dont l'une est noire et n'existe qu'à l'extérieur, autour de la portion latérale du disque; l'autre partie brune renferme le disque et redouble la partie noire. Ces deux portions du périthécium se séparent presque toujours l'une

de l'autre lors de la coupe de l'apothécie. L'hypothécium, l'hyménium et l'épithécium sont tous incolores.

Les paraphyses sont filiformes, non soudées les unes aux autres. Les thèques sont allongées et renferment chacune 8 spores, de parois hyalines, de contenu vert, d'abord simples, puis à 3, 5 ou 7 cloisons. Ces spores sont en forme d'aiguille, d'une longueur atteignant jusqu'à 40 μ et d'une largeur maximum de 4 μ .

Spermogonies (fig. 18 D, E.). — Chacune des spermogonies de cette espèce est également renfermée dans une verrue d'un diamètre atteignant jusqu'à 0 mm. 25. La paroi de cette verrue ne diffère pas de celle de l'apothécie, si ce n'est que dans sa partie supérieure les hyphes ne sont pas aussi serrés que dans la partie supérieure du périthécium (voir nota 1).

La spermogonie même est incolore et composée d'un tissu d'hyphes serrés portant des stérigmates à l'intérieur de la cavité. Ces stérigmates, portés chacun par une cellule de la matrice, sont longs et fins; à leur sommet vient la spermatie. Celle-ci est hyaline, longue de 3 μ environ, et large de 1 μ .

NOTA 1 : Le mot « périthécium » est-il bien employé pour désigner l'enveloppe d'une de ces apothécies, s'il n'existe aucune différence appréciable entre cette enveloppe et celle renfermant une de ces spermogonies?

NOTA 2 : J'ai dû faire mes dessins des coupes de ces apothécies et de ces spermogonies avant la pose de la lamelle, la pression de celle-ci ayant toujours brisé mes coupes.

Lepraria flava Ach.

Thalle (fig. 19). — Aucune couche n'existe dans ce thalle, car celui-ci

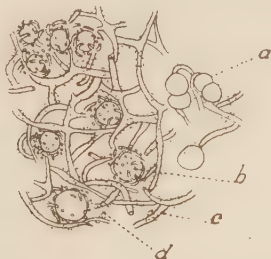


FIG. 19. — *Lepraria flava*. Thalle pulvérulent : a, gonidies non sorédiées ; b, gonidies sorédiées ; c, hyphes ; d, corpuscules jaunes. Gross. 330 diam.

est complètement pulvérulent. Il est composé d'hyphes, plus ou moins

enchevêtrés, d'un diamètre moyen de 2μ , de gonidies vertes en majeure partie sorédiées, larges d'environ 12μ , et d'un nombre infini de corpuscules jaune vif : de là, la teinte jaune vif du thalle. Au moment de la préparation, un courant jaune s'étend, partant des corpuscules, mais ce courant s'arrête vite et les corpuscules restent jaunes.

NOTA : Plusieurs de mes tout petits échantillons de cette espèce me semblaient avoir la teinte verte et j'ai cru d'abord qu'ils appartenaient au *Lepraria chlorina* Ach.; ils renfermaient toujours des corpuscules jaunes. Plus tard, j'ai examiné au microscope un échantillon du *Lepraria chlorina* dans l'herbier du Muséum; c'est un échantillon de Schærer et son support est du granite. J'ai pu y constater que les corpuscules renfermés dans le thalle du *Lepraria chlorina* ont la teinte verte; le courant partant de ces corpuscules au moment de la préparation du thalle est également vert.

Je n'ai pu trouver de citation sur ces corpuscules, mais de mes propres observations, je conclus qu'une différence entre ces deux espèces du *Lepraria* est que le thalle du *Lepraria flava* renferme des corpuscules jaunes et celui du *Lepraria chlorina* des corpuscules verts.

Tous mes échantillons du *Lepraria* appartiennent donc à l'espèce *flava*.

L'échantillon de M. l'abbé Hue dans l'herbier du Muséum, et déterminé par lui comme le *Lepraria chlorina* Ach., ne renferme dans son thalle que des corpuscules jaunes; cet échantillon doit être le *Lepraria flava*.

CHAPITRE III

CORROSION DES VITRAUX

1. Action chimique.

Ce qu'on sait. — Moissan a démontré que la surface du verre a une forte affinité pour l'humidité. Il a écrit dans le travail cité (1) : « l'avidité du verre sec pour l'humidité est si grande qu'il faut plusieurs heures pour que l'acide carbonique saturé d'eau à -20° arrive humide au contact de l'hydrure » ; dans ce même ouvrage, on lit encore : « nous avons même été jusqu'à faire le vide dans l'appareil porté à 130° de façon à enlever les dernières traces d'humidité qui sont imprégnées dans les couches plus ou moins profondes du verre ».

Des recherches récentes de Germann (2) ont montré que la surface de la verrerie du laboratoire, dans une atmosphère humide, est altérée chimiquement.

Dans son travail, Germann fait allusion aux découvertes de Moissan sur la forte affinité de la surface du verre pour l'humidité. Puis il dit que les silicates du verre doivent être plus ou moins hydrolysés selon la composition du verre, avec formation d'acide silicique, d'hydrates de calcium et de sodium. Les bases, absorbant l'acide carbonique de l'air, produisent des carbonates acides de calcium et de sodium qui sont éliminés par le lavage.

Comment les lichens vitricoles accroissent l'attaque de la surface du verre. — L'augmentation de l'action chimique sur

1. *Etude de la combinaison de l'acide carbonique et de l'hydrure de potassium.* — Note d'Henri Moissan. Académie des Sciences. Comptes rendus, t. CXXXVI, p. 123. 1903.

2. *Devitrification of Glass.* — Albert O. F. Germann. American Chemical Society. Vol. XLIII, p. 41, 1921.

le verre doit être en rapport de l'accroissement d'humidité et d'acide carbonique. La croissance des lichens sur les vitraux influe-t-elle sur ces deux conditions ?

D'abord, étudions la question d'humidité. La surface extérieure des vitraux reçoit l'eau de pluie; la vapeur d'eau se condense sur leur surface intérieure. Sur l'une et l'autre surface cette eau est retenue par capillarité là où les lichens sont fixés sur le verre; plus le contact est étroit entre le lichen et le verre, plus grande y est la capillarité. La rétention d'eau est égale sur toute l'étendue d'un point où est fixé un thalle crustacé ou un thalle caulescent, tandis que l'eau est retenue surtout autour des rhizines d'un thalle foliacé.

Quant à l'acide carbonique, ce gaz est dégagé par suite de la respiration des lichens et il charge davantage l'eau retenue par capillarité.

Les deux conditions sont donc remplies : là où les lichens vitricoles existent, l'eau est retenue par capillarité et chargée davantage d'acide carbonique à cause de celui qui est dégagé par ces lichens. C'est donc ainsi que les lichens vitricoles accroissent l'attaque de la surface du verre.

Cette augmentation de l'action chimique est rendue évidente par le fait que le verre attaqué devient tantôt opaque, tantôt squameux et irisé. On remarque ce changement sur toute l'étendue du point où était fixé un thalle crustacé (phot. 17, pl. III); la place d'un lobe de thalle foliacé est moins opaque que celles de ses rhizines (phot. 16, pl. III).

Expériences négatives. — Je voulais montrer l'action de l'acide carbonique sur la surface du verre à l'état humide, et dans ce but, j'ai fait des expériences avec du verre filé et de l'eau de Seltz. Ce verre, ayant été filé à l'aide d'une machine électrique, était d'une ténuité excessive. L'eau de Seltz était chargée d'acide carbonique sous une pression de dix atmosphères. Après avoir disposé du verre filé en six écheveaux et déterminé la surface de chacun ainsi que son poids, je les ai renfermés dans six siphons à eau de Seltz. Ces siphons furent ensuite remplis d'eau de Seltz à l'usine même. Le verre filé fut brisé dans deux des expériences au moment du remplissage; il ne m'en restait donc plus que quatre. Deux furent mises de côté pendant cinq mois et les deux autres pendant neuf mois. Au bout de ce temps, chaque écheveau fut retiré de l'eau de Seltz, lavé dans l'alcool absolu et mis à l'abri pour le séchage pendant dix-huit heures.

Je m'étais attendue à une diminution de poids, mais chacun des quatre écheveaux m'a prouvé une très légère augmentation qui ne

paraissait pas en rapport de la durée de l'expérience. Voici quelques données que j'inclus seulement pour montrer à peu près des valeurs les plus importantes :

Surface moyenne d'un écheveau.	325 cm ² .
Poids moyen d'un écheveau.	0 gr. 4962.
Augmentation moyenne de poids d'un écheveau.	0 gr. 0034.

Il me semble que cette augmentation de poids est due à des traces d'humidité que le lavage à l'alcool absolu ne peut point enlever des couches profondes du verre filé.

J'ai examiné à la loupe binoculaire la surface de ce verre filé afin de voir s'il y existait de l'opacité ou de l'irisation, mais je n'ai pu distinguer aucune différence entre cette surface et celle du verre filé non soumis à l'action de l'acide carbonique de l'eau de Seltz.

J'ai donc décidé que ces expériences n'avaient pas duré assez longtemps pour donner des résultats sur la corrosion du verre, à l'état humide, par l'acide carbonique; enfin, ces expériences étaient négatives.

En résumé, le verre à l'état humide est altéré chimiquement par l'action de l'acide carbonique; cette action chimique est accélérée par la présence des lichens, et le verre aux points altérés est ou opaque, ou squameux et irisé.

2. Action mécanique.

1°. — ÉTUDE DU VERRE ALTÉRÉ.

Verre opaque. — On constate à l'œil nu et à la loupe binoculaire que ce verre opaque existe sous forme de disques qui se réunissent souvent par suite de leur agrandissement. La partie centrale du disque disparaît, et on y distingue un petit trou de contour circulaire qui s'élargit à mesure que le verre opaque y diminue. Ces trous primitifs et circulaires se réunissent entre eux : de là, des trous plus grands et de contour irrégulier toujours bordés plus ou moins étroitement de verre opaque (phot. 19, 20, pl. III; phot. 21, pl. IV). Cette corrosion atteint, dans mes échantillons, une profondeur maximum de 1 mm. 6 et une largeur maximum de 5 millimètres (phot. 18, pl. III).

Pour examiner ce verre opaque au microscope, j'en ai fait des préparations en employant ordinairement du lacto-phénol. Puis, j'ai fait briser le verre dans la préparation par une légère pression sur la

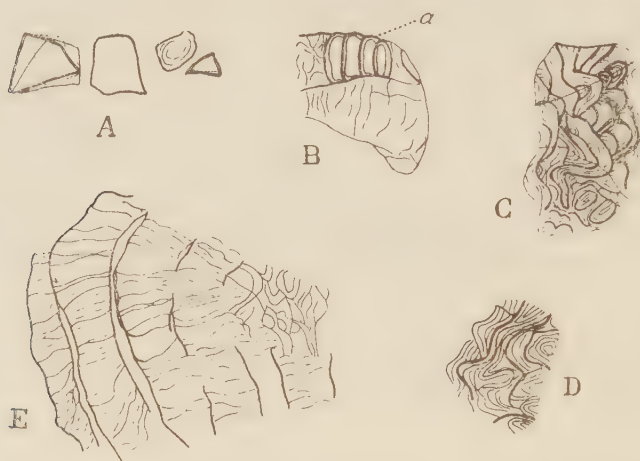


FIG. 20. — *Verre opaque* (éch. 73). Gross. 330 diam. : A, plaques superposées et plaques simples. B, fragment strié : a, des stries ressemblant à des disques empilés. C, D, fragments striés; stries ressemblant à celles que le flot de la mer fait sur le sable. E, fragment fendu et strié.

lamelle et, alors, j'y constatais de nombreux fragments plus ou moins transparents selon leur épaisseur.

Ces fragments à surface irrégulière sont variables comme volume et comme contour; on y remarque des fentes (fig. 20 E) et des stries.

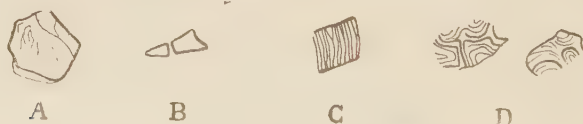


FIG. 21. — *Verre opaque* (éch. 3). Gross. 330 diam. : A, plaques superposées. B, plaques simples. C, fragment strié; des stries ressemblant à des disques empilés. D, fragments striés; stries ressemblant à celles que le flot de la mer fait sur le sable.

Ces dernières paraissent exister à la surface du fragment: elles sont souvent en relief et figurent tantôt des disques empilés (fig. 20 B; fig. 21 C); tantôt des stries semblables à celles que le flot de la mer fait sur le sable (fig. 20 C, D; fig. 21 D). Par suite encore de la pres-

sion, ces fragments se brisent le long des stries, d'où résultent de petites plaques souvent superposées les unes aux autres, parfois simples (fig. 20 A; fig. 21 A, B).

J'ai également fait des préparations de ces fragments de verre en employant des liquides colorants, tels que l'hémotoxylin, le chlorure de zinc et le carmin. Chacun de ces liquides était toujours retenu dans les fragments de verre et dans les plaques superposées; cette rétention est due à la capillarité.

Verre squameux. — Ce verre squameux recouvre la surface des trous; il existe également sur la surface de la plaque de verre même,

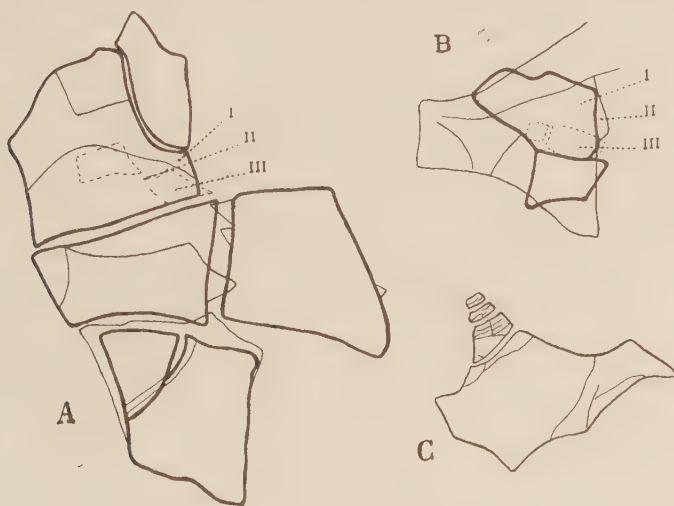


FIG. 22. — *Verre squameux* (éch. 59). Gross. 330 diam. : A, B, plaques superposées au nombre de trois (I, II, III). C, plaques striées.

où il a peu de profondeur et une étendue très variable (phot. 17, pl. III). On distingue à la loupe binoculaire, dans ces parties corrodées, de nombreuses écailles de verre irisé.

Les préparations démontrent que ce verre est composé de petites plaques superposées, de largeur et de contour variés; elles sont parfois striées (fig. 22). Ce verre squameux retient les liquides colorants; un résultat de cette capillarité est que l'on distingue très facilement le nombre de plaques superposées dans chaque petite partie du verre. Elles sont souvent au nombre de trois.

En résumé, le verre opaque est composé de fragments inégaux et à surface irrégulière; chacun de ces fragments renferme un nombre infini de petites plaques de verre. Le verre squameux est composé tout simplement de plaques superposées, semblables à celle du verre opaque, mais ordinairement d'une surface plus grande.

Ces plaques renfermées dans le verre opaque et le verre squameux disparaissent et, par conséquent, le vitrail porte des trous, de profondeur et d'étendue variées.

NOTA : M. Félix Gaudin m'a même dit avoir vu des pièces de vitrail perforées par suite de la réunion des trous sur l'une et l'autre surface du verre.

2°. — INCLUSIONS DE VERRE DANS LES LICHENS VITRICOLÉS.

De bonne heure dans mes recherches, j'ai fait des coupes d'un thalle du *Pertusaria leucosora* fixé sur la surface d'une plaque de verre (échantillon n° 8). Ces coupes avaient une épaisseur de 0 mm. 6 à 0 mm. 8; leur moitié profonde était la médulle à hyphes. Dans cette portion profonde et dans la couche gonidiale même, j'ai tout de suite remarqué de nombreuses inclusions transparentes, en majeure partie planes et de contour varié, mais parfois striées et ressemblant à des disques empilés (phot. 24, pl. IV). Ces inclusions n'étaient pas des cristaux et elles semblaient se colorer avec n'importe quel liquide colorant, à l'exception de l'iode. J'ai obtenu ces inclusions, à l'état libre, par l'action de l'acide sulfurique sur des coupes, ainsi que par le chauffage; elles continuaient à sembler se colorer par les liquides colorants. Une étude du verre altéré m'a ensuite donné des résultats pareils à ceux que j'ai obtenus des inclusions de ce thalle, et j'ai donc déterminé ces inclusions comme étant de petites plaques de verre.

Un lichen vitricole à thalle crustacé renferme le plus souvent des plaques de verre dans ces parties de son thalle qui portent des apothécies ou des spermogonies. J'en ai de beaux exemplaires dans des coupes d'apothécies du : *Placodium murorum* var. *cinnabarinum* (phot. 26, pl. IV); *Biatorina erysiboides* (phot. 25, pl. IV); *Lecanora erysibe* var. *olivacea*; *Rinodina exigua* var. *pyrina*; *Buellia alboatra* var. *glaucoatra*; ainsi que dans des coupes de spermogonies de l'*Opegrapha saxatilis* (fig. 23), et du *Biatorina erysiboides* (fig. 24).

Les thalles altérés du *Diploicia canescens*, vus à la loupe binoculaire, offrent de nombreuses particules de verre qui sont des inclusions, libérées à mesure que le thalle s'altère. De semblables particules de verre se distinguent sur les thalles altérés du *Placodium murorum*

var. *tegulare*, sur les thalles à surface lèpreuse du *Biatorina erysiboides*, sur les thalles à surface granuleuse du *Pertusaria leucosora*; en outre, ces particules de verre, libérées par suite de l'altération du

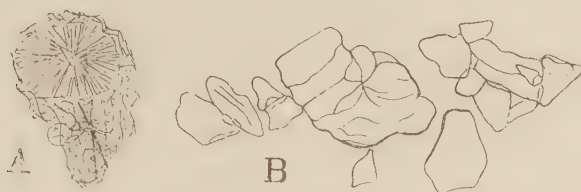


FIG. 23. — Inclusions de verre (éch. 14) : A, spermogonie et thalle de l'*Opegrapha saxatilis* en coupe transversale; « X » indique la partie du thalle où l'on distingue les inclusions de verre, B. Gross. : A, 66 diam. ; B, 330 diam.

thalle, existent souvent sur la surface plane des pièces de vitrail, particulièrement sur les points dépolis où l'on distingue encore quelques traces de lichen.

Des thalles mal développés, qui existent sur la surface intérieure d'une moitié des supports dans mes échantillons, recouvrent en

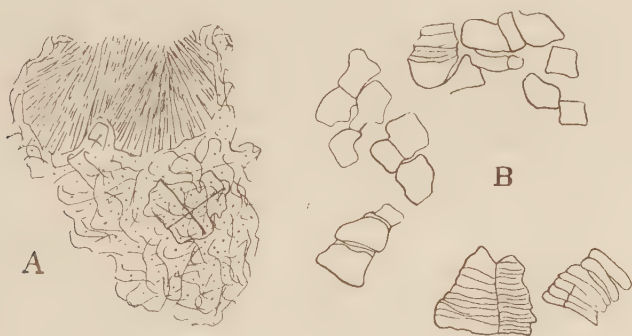


FIG. 24. — Inclusions de verre (éch. 22) : A, spermogonie et thalle du *Biatorina erysiboides* en coupe verticale; « X » indique la partie du thalle où sont incluses les plaques de verre, B. Gross. : A, 66 diam. ; B, 330 diam.

majeure partie du verre squameux. Ces thalles sont si étroitement appliqués sur le verre que l'on ne peut séparer l'un de l'autre. On constate au microscope, dans les préparations, l'existence des gonidies et des hyphes entre les plaques mêmes de ce verre squameux, et on réalise donc que le verre et le thalle sont étroitement unis par suite



FIG. 25. — *Inclusions de verre* dans un thalle mal développé, vu de sa surface inférieure (éch. 59) : *a*, des plaques de verre inférieures et *a'*, des plaques de verre supérieures les unes aux autres; *b*, thalle. Gross. 330 diam.

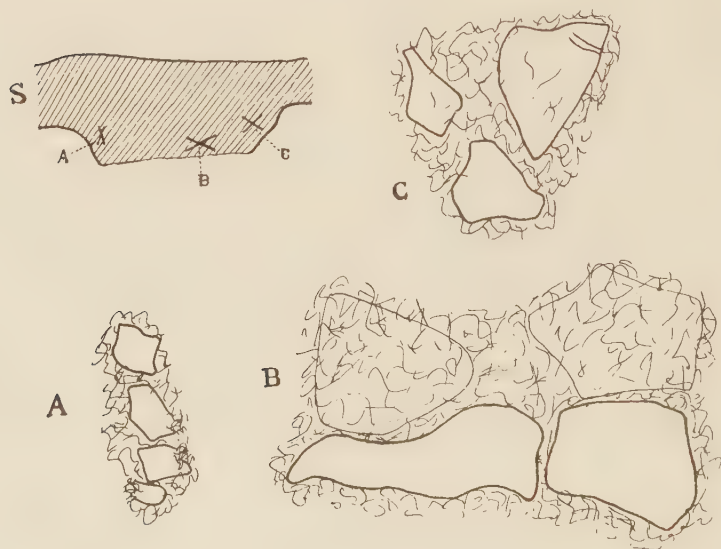


FIG. 26. — *Inclusions de verre* dans la rhizine du *Xanthoria parietina* (éch. 3) : S, thalle et rhizine (schématique); A, B, C, places des inclusions, A, B, C. (Actuellement des inclusions de verre existent à travers toute la rhizine.) Gross. : S, 66 diam.; A, B, C, 330 diam.

de l'inclusion des plaques de ce verre dans le thalle du lichen (fig. 25).

J'ai enlevé très soigneusement quelques lobes du *Xanthoria parietina* (échantillon n° 3) pour en examiner la surface inférieure, ainsi que les places, où ils étaient appliqués sur la surface du verre; parfois de petites écailles de verre étaient attachées aux extrémités des rhizines, parfois les extrémités des rhizines restaient attachées au support. Il semble donc que les hyphes profonds des rhizines sont placés entre les plaques de verre altéré. En outre, j'ai constaté des plaques de verres incluses dans des rhizines de ce *Xanthoria* (fig. 26).

En résumé, des plaques de verre semblables à celles du verre opaque et du verre squameux sont renfermées dans des thalles et des rhizines des lichens vitricoles.

3°. — RAPPORT ENTRE LE VERRE ALTÉRÉ ET LES INCLUSIONS DE VERRE DANS LES LICHENS VITRICOLÉS.

La structure du verre altéré rappelle fortement celle d'une roche, en tant que les fentes et les stries de ce verre sont comparables aux clivages primaires et secondaires de la roche. Ces points du verre altéré offrent, comme les clivages de roche, une résistance moindre à un organe pénétrant ainsi qu'à la pression; c'est sur ce verre altéré que les lichens vitricoles sont le plus étroitement appliqués, tantôt par leurs rhizines, tantôt par leur thalle si celui-ci est crustacé.

Les hyphes, appliqués sur ce verre altéré, doivent y exercer une pression qui peut varier selon qu'ils sont, ou non, dans un état de croissance ou de turgescence. Au fur et à mesure que cette action mécanique agit, le verre se désagrège et, par conséquent, ses parties constituantes, des plaques minimes, sont séparées les unes des autres. Les hyphes, en croissant, suivent les plans de séparation « clivage » et de plus, en raison de leur pression, ces hyphes enlèvent les plaques de verre qui sont, dès ce moment, graduellement incorporées dans le tissu du lichen.

C'est donc par l'action mécanique des lichens vitricoles que l'on explique la disparition du verre altéré, et, par suite, les points creusés sur la surface d'une pièce de vitrail.

3. Cas particuliers.

Corrosion du verre dans le voisinage de son cadre de plomb. — Dans les descriptions d'un nombre appréciable de mes échantillons, j'ai fait remarquer que la corrosion s'y manifeste sur la partie du verre limitrophe de la gaine de plomb (phot. 18, pl. III), sur la partie antérieurement sertie dans le plomb (phot. 1, pl. I) et parfois sur la tranche même du verre. J'ai également fait remarquer, sur ces points de la surface d'une plaque de verre, l'existence de lichens, notamment le *Placodium murorum* (éch. n° 41) et sa variété *tegulare* (éch. n°s 62, 65), le *Pertusaria leucosora* (éch. n° 57), le *Buellia alboatra* var. *glaucoatra* (éch. n° 65), ainsi que de nombreux restes de lichens indéterminables.

Le plomb enchâssant d'une pièce de vitrail n'est pas toujours bien fermé ; sa rainure peut alors servir de réservoir pour l'eau de pluie. Des lichens croissent sur la partie du verre mal sertie dans la rainure ouverte, et cette partie et la tranche même du verre sont à la longue corrodées.

Le plomb, bien pressé contre le verre, peut y retenir de l'eau en raison de l'irrégularité de son bord ; des lichens croissent sur la partie du verre qui suit ce bord, d'où résulte une ligne corrodée et limitrophe de la gaine de plomb.

L'accélération de la corrosion d'une pièce de vitrail dans le voisinage du plomb est donc due indirectement à la rétention d'eau de pluie par le cadre de plomb même.

NOTA : M. Félix Gaudin m'a informé que le plomb d'un vitrail est corrodé plus vite que le verre, et que ce plomb peut même disparaître en une centaine d'années.

Des grisailles relevées de jaune d'argent (échantillons n°s 3, 11, 12, 13, 48, 54, 56, 69, 70, 76, 77). — Les grisailles des échantillons n°s 76 et 77 sont les plus intéressantes (phot. 22, 23, pl. IV). On remarque, dans l'une et l'autre de ces deux plaques de verre, que toute la surface de leurs parties grises et incolores est opaque, par suite de la corrosion, tandis que la majeure portion de la surface de leurs parties jaunes n'est pas entamée. Mais on y remarque aussi du verre squameux et des trous sur le jaune comme sur le gris, et que la profondeur maximum de la corrosion est même atteinte sur le verre jaune (phot. 23, pl. IV).

Dans les autres grisailles parmi mes échantillons, la corrosion se manifeste, sur leurs parties jaunes ainsi que sur leurs parties grises, par du verre squameux, du verre opaque sous forme de disques et par de petits trous. Il n'y existe pas de surface étendue et opaque, limitrophe des parties jaunes, comme dans les échantillons n^{os} 76 et 77.

Il semble donc que parfois des grisailles relevées de jaune d'argent soient également attaquées sur leurs parties jaunes et grises ; que parfois le jaune résiste plus longtemps à cette attaque que le gris, mais dès que ce verre coloré de jaune d'argent est entamé, il devient de plus en plus profondément corrodé.

4. Conclusions sur la corrosion des vitraux.

Cette étude sur la corrosion des vitraux m'a conduit aux conclusions suivantes :

1^o La cause immédiate de la corrosion est l'action mécanique exercée par les lichens vitricoles sur la surface du verre altéré chimiquement ;

2^o L'altération chimique du verre est toujours accélérée par la présence des lichens vitricoles ;

3^o Le verre coloré de jaune d'argent résiste parfois longtemps à la corrosion ;

4^o Il suffit d'un nettoyage annuel des vitraux pour les protéger contre l'invasion des lichens vitricoles, car la germination de leurs spores et la croissance de leur thalle ont un progrès très lent. Aussi, leur action mécanique sur le verre est-elle minime pendant les premiers mois de leur développement. On doit, bien entendu, tenir le cadre de plomb en bon état de conservation.

CHAPITRE IV

GÉNÉRALISATIONS

Ardoise. — J'ai examiné la surface de l'ardoise sur laquelle existaient des exemplaires du *Xanthoria parietina* et du *Squamaria saxicola*.

Ce dernier lichen portait de nombreuses apothécies que j'ai enlevées très soigneusement; de petites lamelles d'ardoise étaient attachées à la partie profonde de chacune de ces apothécies, et sur la surface de l'ardoise même, j'ai constaté autant de petits trous qu'il y avait eu d'apothécies. J'ai ensuite enlevé les lobes du thalle de ce lichen; toujours ils ont emmené avec eux des lamelles d'ardoise, ou ils ont laissé les extrémités de leurs hyphes profonds sur le support. Par conséquent, la place du lichen était nettement indiquée sur l'ardoise; le contour, les apothécies et les lobes y étaient dessinés ou par des trous, ou par des traces d'hyphes. L'ardoise a la texture feuilletée; c'est pourquoi, après un lavage à l'aide d'une brosse employée très légèrement, il ne reste sur ce support aucune trace de la croissance des thalles de ce lichen.

J'ai traité pareillement le thalle du *Xanthoria parietina*; des lamelles d'ardoise restaient attachées à ses rhizines, ou les extrémités des rhizines restaient fixées sur le support.

On distingue dans des coupes de ces rhizines enlevées avec des lamelles d'ardoise, que les hyphes profonds sont fixés entre les lamelles, et que de petites parties d'ardoise sont incluses dans le tissu de la rhizine.

Ces résultats sont conformes à ceux que j'ai déjà constatés au sujet des rhizines du *Xanthoria parietina* appliquées sur du verre altéré.

Je conclus donc que les hyphes des lichens croissant sur l'ardoise y exercent une action mécanique. Cette action mécanique doit être ici facilitée par la texture schisteuse du support; cette texture schisteuse

explique également pourquoi les ardoises ne gardent aucune trace de l'attaque des lichens silicicoles.

Feldspaths. — Je voulais démontrer l'action mécanique des lichens silicicoles sur les feldspaths. J'ai donc cherché un cristal de feldspath, d'une surface lisse et assez grande, sur laquelle croissait un lichen en bon état de développement; malheureusement, je n'y ai pas réussi. Tous les cristaux que j'ai pu distinguer étaient très petits, ou d'une surface irrégulière, ou ils ne portaient pas de lichen. Je n'ai donc pu constater aucune corrosion du feldspath par des lichens; j'ai remarqué, cependant, que les rhizines du *Peltigera canina* et du *Peltigera horizontalis* étaient étroitement fixées sur les irrégularités de la surface du feldspath. Je n'ai pu enlever ni la surface du feldspath, ni les extrémités des rhizines de ces deux espèces de *Peltigera*.

Bachmann (1) dit que l'orthose reste impénétrable pour les hyphes des lichens silicicoles. Mais on sait que le kaolin résulte de l'altération du feldspath des granites, que ce feldspath s'altère par suite de l'action de l'acide carbonique présent dans l'atmosphère, dans l'eau de pluie et l'eau de source; on sait également que le kaolin renferme de petites plaques cristallines. Il est donc vraisemblable que l'altération chimique du feldspath est accélérée là où des lichens sont appliqués, et que ces lichens exercent sur le feldspath, comme sur le verre, une action mécanique.

Mica et grenat. — Ces deux silicates doubles ont été étudiés par Bachmann comme supports des lichens silicicoles.

Cet auteur trouve (1) que la trace du lichen est laissée sur le mica et que ce mica est traversé par des hyphes jusqu'à une profondeur de 0 mm. 2 à 0 mm. 4. Il dit que de fines fentes sont nécessaires pour la pénétration des hyphes entre les lamelles, et les hyphes se propagent alors toujours dans la direction du clivage. Le mica devient blanc comme la craie. Bachmann conclut que les hyphes des lichens exercent une action chimique et une action mécanique sur le mica.

Le grenat (2) est vite réduit par les lichens; il devient finement granuleux, d'un aspect argileux. Bachmann pense que l'attaque chimique est probablement due à une émission d'oxygène et d'acide carbonique du thalle du lichen.

1. E. Bachmann. *Die Beziehungen der Kiesel Flechten zu ihrer Substrat.* Ber. d. deutsch. bot. Ges., t. XXII, 1904.

2. E. Bachmann. *Die Beziehungen der Kiesel Flechten zu ihrer Unterlage. II Granat und Quarz.* Ber. d. deutsch. bot. Ges., t. XXIX, 1911.

Il me semble que, dans cette altération du mica et du grenat, l'action de l'acide carbonique de l'atmosphère peut jouer son rôle, de plus que les lichens fixés sur ces supports peuvent accélérer cette action chimique et y ajouter leur action mécanique. Il serait intéressant de savoir si les lichens croissant sur ce mica et sur ce grenat ont montré un enlèvement et une incorporation des plaques minimes de leur support.

Rôle des lichens dans la désagrégation des roches. —

Il est généralement reconnu que les lichens jouent le premier rôle dans le commencement de la flore d'un sol stérile. Ils doivent cette place importante dans la nature à leur capacité de se fixer et d'exister sur des roches arides, parfois lisses et dures, des roches, telles que les granites, qui n'offrent aucun moyen de subsistance, ni aucun support, à d'autres groupes de plantes.

Les roches, toujours exposées aux agents de la nature, sont graduellement désagrégées ; la gelée, la chaleur, la pluie et l'acide carbonique de l'atmosphère, tous prennent part à cette œuvre grande et lente. Les lichens, seuls parmi les membres du règne végétal, s'établissent sur la surface primitive de ces roches ; ils y accélèrent l'altération chimique, y exercent une action mécanique, et c'est ainsi que les lichens saxicoles prennent part eux aussi dans cette œuvre de désagrégation.

Les lichens s'altèrent à leur tour ; leurs débris se mêlent à la poudre qui provient de la roche, et à la poussière apportée par le vent ; à la longue, là où les lichens ont été les premiers à croître, il existe assez de sol à l'état granuleux et fin pour offrir aux mousses un point d'appui et de subsistance. Dans le sol élaboré, augmenté en profondeur et en étendue par la croissance ainsi que par les débris de mousses, viennent de petites fougères et de petites plantes phanérogames ; puis il y croît des buissons. Par suite de cet agrandissement de la flore, l'action chimique et l'action mécanique des plantes sur les roches sont appréciables et assez importantes, même pour hâter des écroulements.

Les lichens se fixent sur la surface indemne des matériaux éboulés, et alors y recommencent leur rôle accessoire dans la désagrégation des roches, ce qui rendra possible la croissance d'autres plantes et, par l'action de ces dernières, une accélération plus importante de la désagrégation des roches par les agents de la nature.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

Photographie 1. — Échantillon n° 2 : *a*, trou de contour circulaire et *b*, trou de contour irrégulier, l'un et l'autre bordés de verre opaque; *c*, verre corrodé et antérieurement serti dans le cadre de plomb; *d*, surface transparente du verre; *e*, débris de lichen; *f*, *Xanthoria parietina* var. *tumida*; *g*, *Placodium murorum*. Gross. 1,7 diam.

Photographie 2. — *Xanthoria parietina* var. *tumida* montrant des verrues du thalle sur toute son étendue (échantillon 2) : *a*, apothécie. Gross. 6 diam.

Photographie 3. — *Placodium murorum* var. *cinnabarinum* (échantillon 1) : *a*, thalle en forme de rosette et correspondant à un petit trou; *b*, trou de contour irrégulier et bordé de verre opaque. Gross. 6 diam.

Photographie 4. — Partie périphérique du *Diploicia canescens* (échantillon 17) : *a*, sorédie. Gross. 6 diam.

Photographie 5. — *Caloplaca vitricola* (échantillon 42) : *a*, groupement d'apothécies. Gross. 6 diam.

Photographie 6. — *Caloplaca vitricola* var. *violacea* (échantillon 42) : *a*, groupement d'apothécies. Gross. 6 diam.

PLANCHE II.

Photographie 7. — *Lecania erysibe* var. *olivacea* (échantillon 14) : *a*, thalle portant trois apothécies et occupant un petit trou. Gross. 6 diam.

Photographie 8. — *Rinodina exigua* var. *pyrina* portant des apothécies sur toute son étendue (échantillon 43). Gross. 6 diam.

Photographie 9. — *Pertusaria leucosora* (échantillon 5) : *a*, partie périphérique du thalle; *b*, sa partie centrale; *c*, réceptacle conidien d'un champignon parasite. Gross. 6 diam.

Photographie 10. — *Biatorina erysiboides* (échantillon 31) : *a*, thalle; *b*, apothécie complexe, composée de plusieurs disques à peu près séparés en deux parties; *c*, fond brun de l'apothécie et provenant de l'hyménium. Gross. 6 diam.

Photographie 11. — *Buellia alboatra* var. *glaucoatra* (échantillon 42) : *a*, aréoles du thalle; *b*, apothécie; *c*, surface extérieure du verre. Gross. 6 diam.

Photographie 12. — *Opegrapha rupestris* (échantillon 8) : *a*, apothécies. Gross. 6 diam.

Photographie 13. — *Opegrapha saxatilis* (échantillon 14) : *a*, apothécie; *b*, trou de contour irrégulier et *c*, trou de contour circulaire, l'un et l'autre bordés de verre opaque. Gross. 6 diam.

Photographie 14. — *Arthopyrenia chlorotica* var. *olivacea* (échantillon 12) : *a*, groupement de verrues renfermant chacune une apothécie ou une spermogonie. Gross. 6 diam.

PLANCHE III.

Photographie 15. — *Lepraria flava* (échantillon 20) : *a, a'*, taches de ce thalle pulvérulent; *b*, surface extérieure du verre. Gross. 6 diam. (Cette photographie a été prise en lumière transmise; toutes les autres ont été prises comme d'ordinaire en lumière réfléchie.)

Photographie 16. — Verre détérioré (échantillon 3) : *a*, verre opaque indiquant la place d'un lobe du *Xanthoria parietina*; *b*, du verre opaque sous forme de disque et *c*, un petit trou indiquant l'un et l'autre la place d'une rhizine. Gross. 6 diam.

Photographie 17. — Verre détérioré (échantillon 43) : *a*, surface squameuse. Gross. 6 diam.

Photographie 18. — Débris d'un panneau de vitrail (échantillon 72) : *a*, surface squameuse; *b*, trous de contour circulaire; *c*, trou de contour irrégulier; *d*, partie corrodée et limitrophe de la gaine de plomb. Réd. 5/7 diam.

Photographie 19. — Verre détérioré (échantillon 73) : *a*, verre opaque sous forme de disques ou isolés ou réunis; *b*, trou bordé de verre opaque. Gross. 6 diam.

Photographie 20. — Verre détérioré (échantillon 74) : *a*, verre opaque sous forme de disque; *b, id.* un peu soulevé et creusé au centre; *c*, trou bordé de verre opaque. Gross. 6 diam.

PLANCHE IV.

Photographie 21. — Verre détérioré (échantillon 75) : *a*, verre opaque sous forme de disques creusés dans leur partie centrale; *b*, trous bordés de verre opaque. Gros. 6 diam.

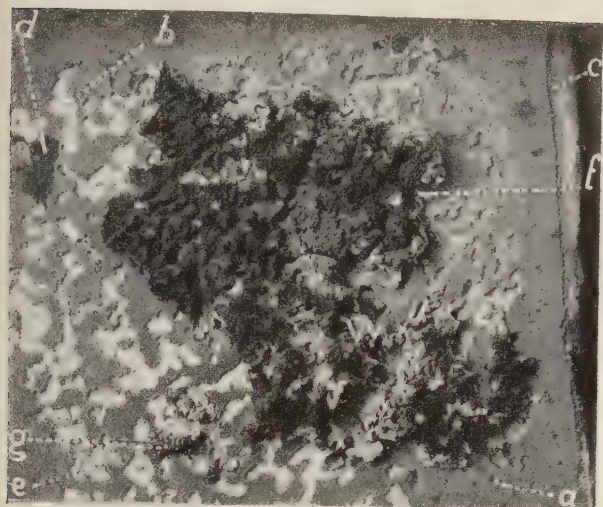
Photographie 22. — Échantillon n° 76 : A, partie colorée de jaune d'argent : *a*, verre squameux; *b*, verre opaque. — B, partie incolore ou grise: *c*, surface altérée; *d*, trou. Grandeur naturelle.

Photographie 23. — Échantillon n° 77 : A, partie colorée de jaune d'argent : *a*, verre opaque; *b*, trou. — B, partie incolore ou grise : *c*, surface altérée; *d*, trou. Grandeur naturelle. *o*, ombre de l'échantillon.

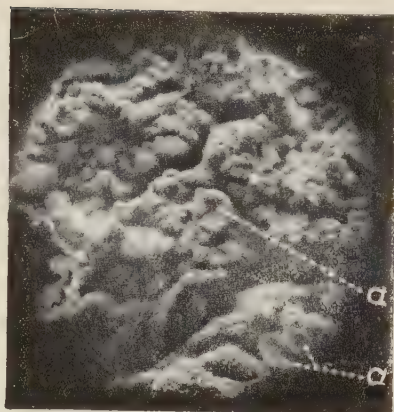
Photographie 24. — Inclusions de verre dans le thalle du *Pertusaria leucosora* (échantillon 8) : *a*, plaques de verre; *b*, couche gonidiale; *c*, médulle à hyphes. Gross. 80 diam.

Photographie 25. — Inclusions de verre dans le thalle du *Biatorina erysiboides* (échantillon 22) : *a*, plaques de verre. Gross. 80 diam.

Photographie 26. — Inclusions de verre dans le thalle du *Placodium murorum* var. *cinnabarinum* (échantillon 1) : *a*, plaques de verre. Gross. 80 diam.



1



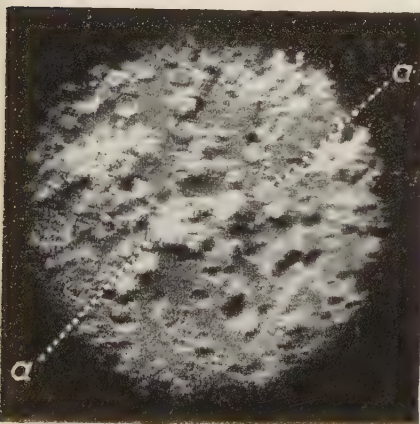
2



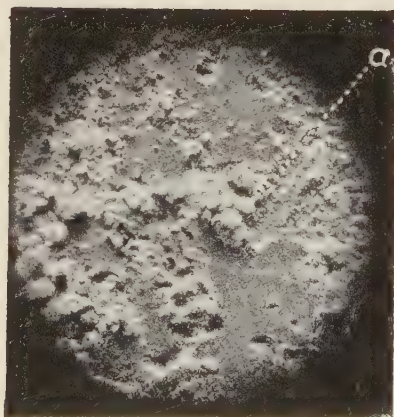
4



3



5

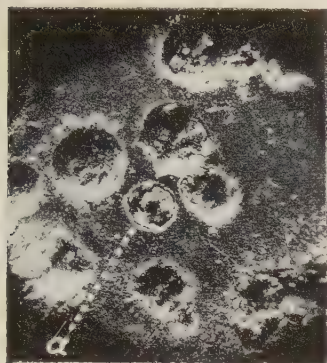


6

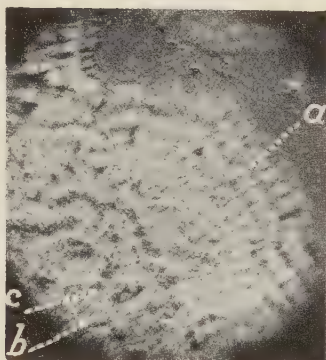
Pelletier, phot.

Prun. sc.

LES LICHENS VITRICOLES



7



9



8



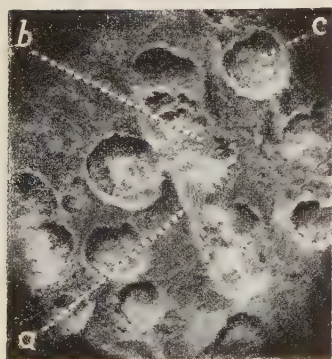
10



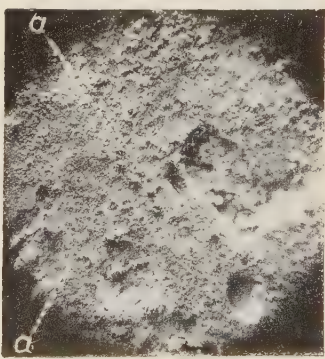
12



11



13

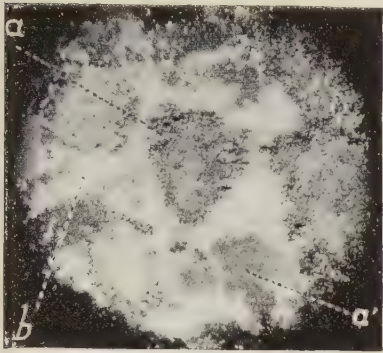


14

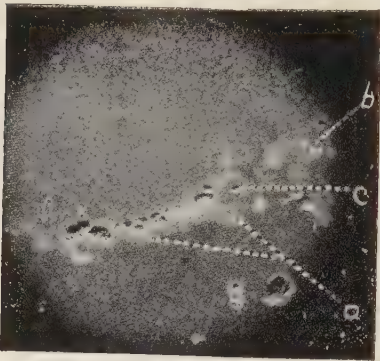
Pelletier, phot.

Bryn, sc.

LES LICHENS VITRICOLÉS



15



16

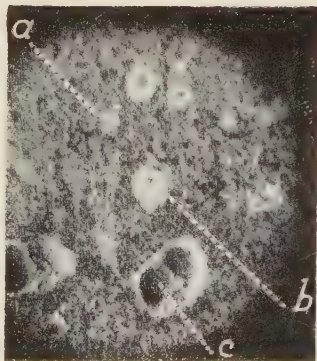


18

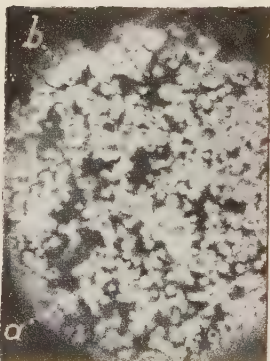
17



20



19



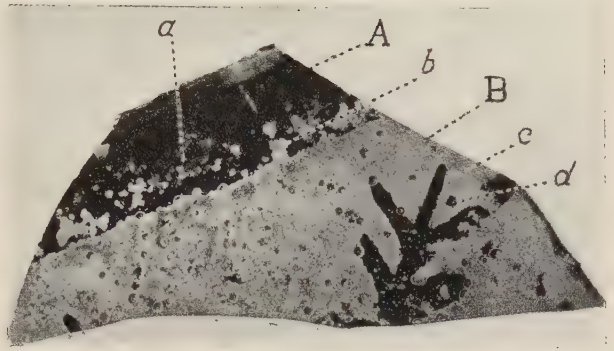
Pelletier, phot.

Brun, sc.

LES LICHENS VITRICOLES

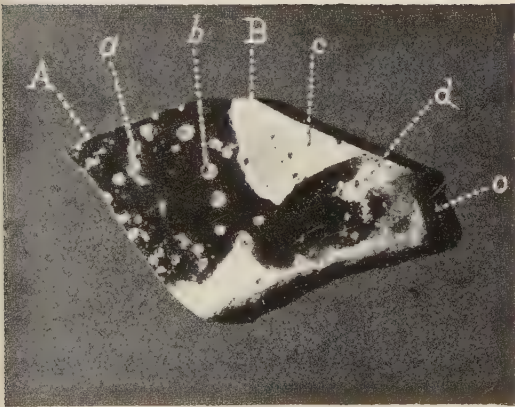


21

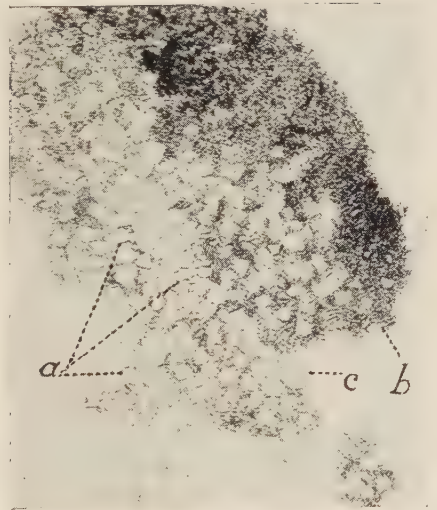


22

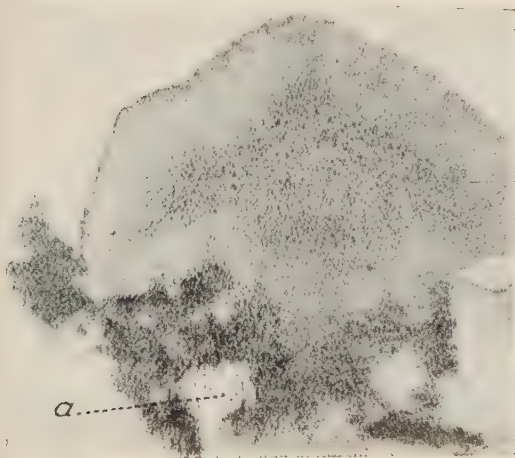
24



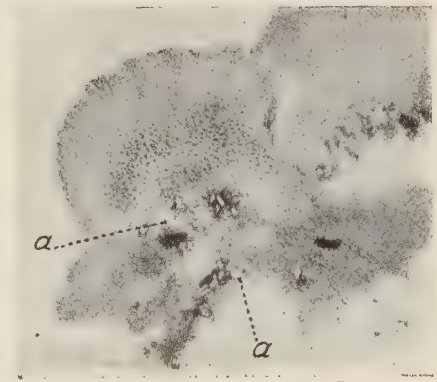
23



26



25



Pelletier, phot.

Brun, sc.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS.	7
---------------------------------------	---

CHAPITRE II

ÉTUDE BOTANIQUE DES LICHENS VITRICOLES

I. Flore des vitraux.	80
II. Description générale des espèces	84
III. Observations microscopiques	96

CHAPITRE III

CORROSION DES VITRAUX

1. ACTION CHIMIQUE.

Ce qu'on sait.	113
Comment les lichens vitricoles accroissent l'attaque de la surface du verre	115
Expériences négatives	116

2. ACTION MÉCANIQUE.

1° <i>Étude du verre altéré.</i>	117
2° <i>Inclusions de verre dans les lichens vitricoles.</i>	120
3° <i>Rapport entre le verre altéré et les inclusions de verre dans les lichens vitricoles.</i>	123

3. CAS PARTICULIERS.

Corrosion du verre dans le voisinage de son cadre de plomb . . .	124
Des grisailles relevées de jaune d'argent	124

4. CONCLUSIONS SUR LA CORROSION DES VITRAUX	125
---	-----

CHAPITRE IV

GÉNÉRALISATIONS

Ardoise	126
Feldspaths	127
Mica et grenat	127
Rôle des lichens dans la désagrégation des roches	128

EXPLICATION DES PLANCHES	129
------------------------------------	-----

ERRATA

Page 82, ligne 25. — *Au lieu de « 7 cm² 5 », lire : « 5 centimètres carrés ».*

Page 119, ligne 5. — *Au lieu d' « hæmotoxylin », lire : « hématoxyline ».*

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Physiologie. — La constitution et le mode d'action des venins.

Géologie. — La flore houillère.

Vu et approuvé : Paris, le 16 décembre 1921.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

M. MOLLIARD.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

P. APPELL.

PARIS. — L. MARETHEUX, IMPRIMEUR,
1, RUE CASSETE, 1
